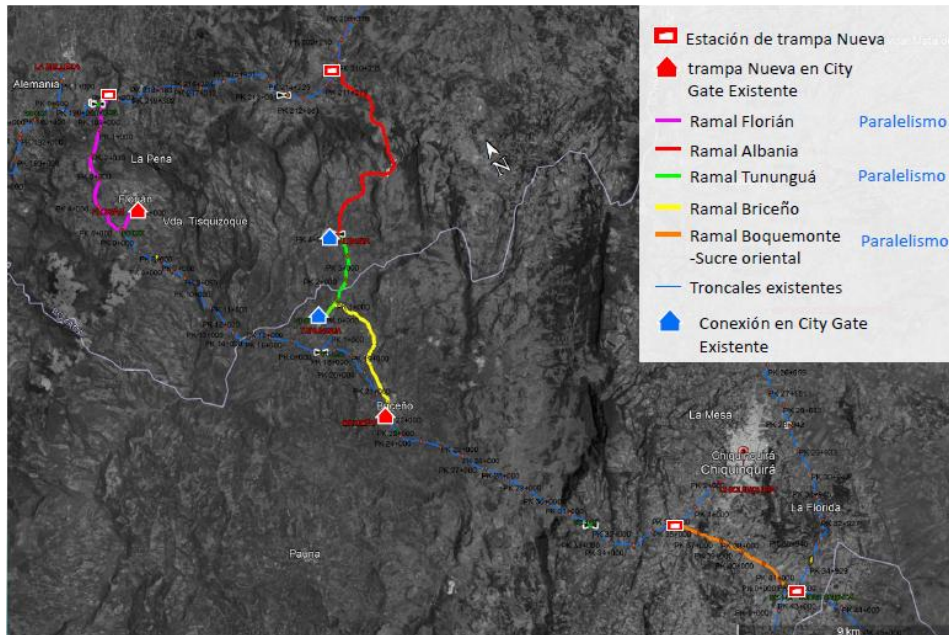


## 1. OBJETO

EPC para la Ingeniería, Compras, Construcción y Puesta en Operación del proyecto Ramales



Fuente: Summum, 2024

## 2. LOCALIZACION

A continuación (Ver Ilustración 1), se presenta una breve descripción de los ramales que deben ser intervenidos para reducir los problemas geotécnicos del trazado actual.

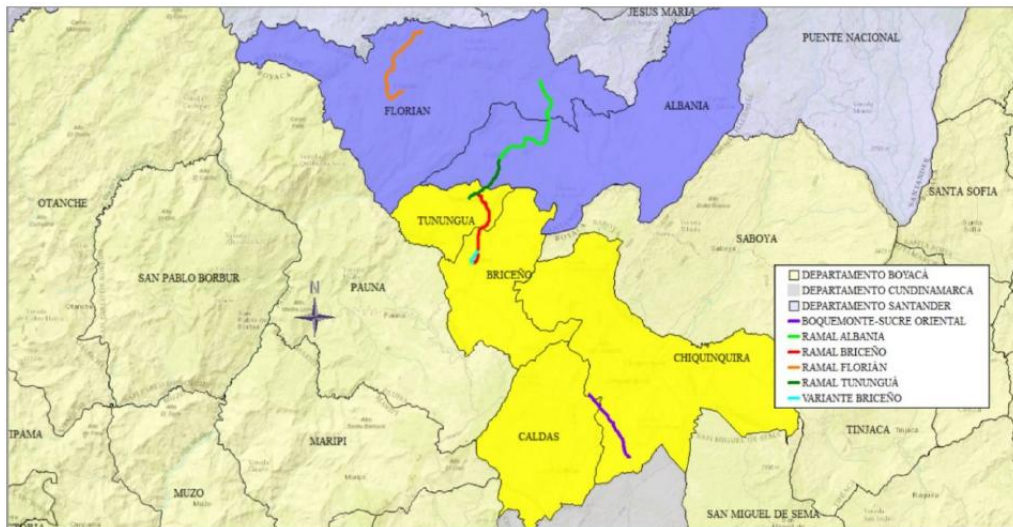


Ilustración 1. Localización general del proyecto Fuente: Summum, 2024

**Ramal Albania:** Transcurre por los municipios de Florián y Albania del departamento de Santander, (Ver Ilustración 2) atraviesa las siguientes veredas:

- Municipio de Florián: veredas La Venta y La Colorada.
- Municipio de Albania: veredas Mesa Grande, Playas, Canoas, Chebre y Cantutillo.

Se proyecta construir el nuevo Ramal Albania con un diámetro de 2" y una longitud de 9472 metros

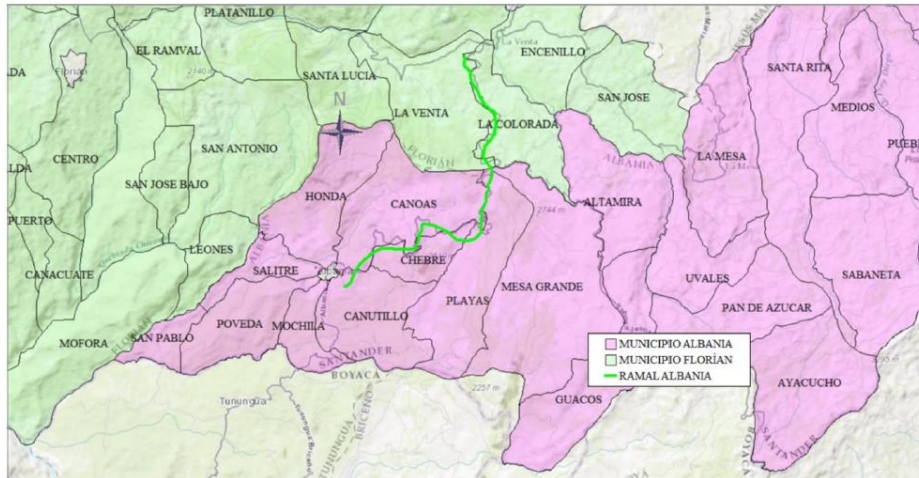


Ilustración 2. Ramal Albania

**Ramal Tunungúa:** Atraviesa los municipios de Albania del departamento de Santander y Tunungúa del departamento de Boyacá, (Ver Ilustración 3) donde transcurre por las siguientes veredas:

- Municipio de Albania: veredas Canutillo y Mochila.
- Municipio de Tunungúa: veredas de Vijagual y Peña Blanca.

Se proyecta construir el nuevo Ramal Tunungúa con un diámetro de 2" y una longitud de 3174 metros

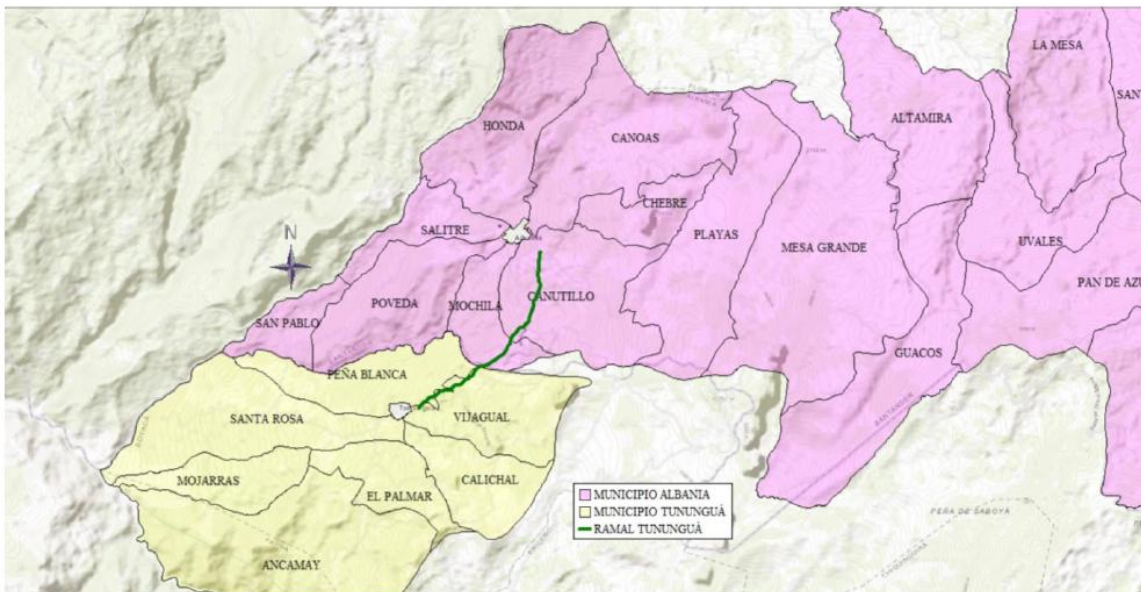


Ilustración 3. Ramal Tunungúa

### 3. PLAZO

El plazo para la construcción del ramal Albania y Tunungúa es de doce (12) meses contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio, donde se deberán desarrollar las actividades contractuales y cumplir con el hito de entrada en operación para los dos ramales a más tardar en el décimo mes contado desde el acta de inicio del contrato.

**EL CONTRATISTA** deberá considerar en el cronograma los sábados, domingos y festivos, es decir que el plazo se considera en meses corridos desde el inicio del proyecto.

#### **4. FORMULA DE REAJUSTE**

No aplica.

#### **5. GASTOS REMBOLSABLES**

El valor máximo de los gastos reembolsables será del 10% del valor Contrato incluido IVA aplicable. **LA EMPRESA** sólo reconocerá al **CONTRATISTA** los costos de los Gastos Reembolsables previamente autorizados por LA INTERVENTORIA y ejecutados. No se reconocerá Administración sobre los Gastos Reembolsables.

Serán considerados por **LA EMPRESA** como Gastos Reembolsables a reconocer a **EL CONTRATISTA**, exclusivamente los siguientes conceptos:

- Estudios y monitoreos ambientales según el PMA del proyecto.
- Instalación de vallas informativas en caso de que sean requeridas por las autoridades competentes.
- Estudios: Detección de enterrados, topografía, análisis físico químico suelo, compra de información cartográfica y predial (Escrituras, Planos Catastrales, Certificados de Tradición y Libertad), Geología, Geo eléctricos, Geotecnia, Hidrología, Hidrogeología, que se requieran para el desarrollo del contrato.
- Elementos y accesorios requeridos como: válvulas, accesorios, tubería, empaques y espárragos, estructuras, entre otros que sean requeridos para la conexión de las trampas de despacho/recibo y sistema de regulación.
- Construcción del sistema de protección contra rayos para las estructuras cruces aéreos.

#### **6. ALCANCE**

La EMPRESA requiere ejecutar la construcción del Proyecto Reposición de Ramales por Recomendación Operativa, el cual contempla la intervención de los ramales Florián, Albania, Tununguá, Briceño y Boquemonte, ubicados en los departamentos de Santander y Boyacá.

Como primera fase de ejecución, se tiene previsto construir los ramales de Albania y Tununguá. No obstante, la EMPRESA podrá contemplar como *USO DE OPCIÓN* la construcción de cualquiera de los ramales restantes (Florián, Briceño y/o Boquemonte), previa aprobación de su ejecución. Esta opción podrá incluir uno, dos o la totalidad de los ramales mencionados. **LA EMPRESA** podrá notificar a **EL CONTRATISTA** la activación de uno o varios de los alcances opcionales definidos en el presente documento.

En caso de que se notifique EL USO DE OPCION que implique la ampliación del plazo de ejecución del contrato, el plazo adicional aplicable corresponderá al mayor plazo entre las opciones notificadas.

#### **USO DE OPCION NO OBLIGATORIO**

**LA EMPRESA** podrá a su criterio activar o no el *Uso de Opción* de uno, dos o tres ramales y ejercerá libre y autónomamente la opción pactada en el contrato en cualquier momento durante el plazo de ejecución de este. Para el efecto, se aplicarán las siguientes reglas:

- a) El alcance de la opción corresponde al descrito en este documento y debe ser ejecutada con sujeción a lo previsto en el contrato.
- b) **LA EMPRESA** informará a **EL CONTRATISTA** el ejercicio de la opción con una antelación no inferior a treinta (30) días calendario y se oficializará mediante una Modificación Contractual suscrita entre Las Partes.
- c) **EL CONTRATISTA** asumirá los costos de la modificación de las garantías y seguros a que hubiere lugar por razón del ejercicio de la activación del uso de Opción.
- d) Las tarifas a reconocer como consecuencia del ejercicio de la opción corresponderán a los mismos valores ofertados por **EL CONTRATISTA** en el contrato Inicial.

NOTA: **EL CONTRATISTA** no podrá interponer ninguna reclamación si **LA EMPRESA** decide o no activar el *USO DE OPCION* de uno, dos o tres ramales.

## **ALCANCE TECNICO**

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.

### **ETAPA I. INGENIERÍA, PREPARACIÓN Y GESTIÓN PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN**

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la validación de la Ingeniería Básica suministrada por **LA EMPRESA** y elaborar la Ingeniería de Detalle y los estudios complementarios que se requieran para la construcción de los ramales objeto del Contrato.

Para tal efecto, **EL CONTRATISTA** deberá evaluar sus propios riesgos y plantear sus planes de acción, definir su estructura de costos y considerar las condiciones iniciales de ejecución del Contrato. En consecuencia, deberá disponer y ajustar los recursos necesarios para el desarrollo de aquellas actividades que no requieren autorización previa de la autoridad ambiental, tales como ingeniería de detalle, compras, socializaciones y solicitudes de permisos ante entes territoriales, sin que ello genere incremento alguno en el valor del Contrato ni reconocimiento de costos directos o indirectos adicionales.

Si al finalizar las actividades iniciales del Contrato, de conformidad con el cronograma presentado por **EL CONTRATISTA** y aprobado por la INTERVENTORÍA, las autoridades ambientales competentes (Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS y/o Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá y/o corporación autónoma regional de Cundinamarca – CAR) no han emitido los permisos menores ambientales de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal, las Partes evaluarán los impactos sobre el cronograma y podrán acordar la suspensión del Contrato hasta tanto se obtenga el pronunciamiento ambiental favorable que autorice la ejecución de las obras.

Una vez las autoridades ambientales emitan los permisos correspondientes, **EL CONTRATISTA**, la INTERVENTORÍA y **LA EMPRESA** revisarán el cronograma de ejecución de los trabajos pendientes y suscribirán el Acta de Reinicio del Contrato.

Para la definición de las longitudes y características de los ramales, **EL CONTRATISTA** deberá considerar, como mínimo, el ancho y las condiciones físicas de los derechos de vía definidos en la Ingeniería Básica, las instalaciones asociadas, la geomorfología del terreno, así como los estudios ambientales, geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos y de socavación, y toda la información suministrada por **LA EMPRESA**.

La longitud, localización y viabilidad de los tramos de ramales existentes que deban ser desmantelados y abandonados técnicamente hacen parte integral del alcance del proyecto y deberán ser verificadas y confirmadas por **EL CONTRATISTA** durante la validación de la Ingeniería Básica y la elaboración de la Ingeniería de Detalle aprobada para construcción.

La Ingeniería de Detalle deberá cumplir en todo momento con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), la Licencia Ambiental otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), las disposiciones de las autoridades ambientales regionales (CAS, CAR, Corpoboyacá) en relación con permisos menores (aprovechamiento forestal, ocupación de cauce, veda de especies), así como con los requerimientos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) en el marco del Plan de Arqueología Preventiva (PAP) y las disposiciones de las autoridades locales competentes.

### **Logística, transporte y actividades previas a obra**

**EL CONTRATISTA** deberá realizar el transporte de la tubería y demás materiales utilizando los sistemas adecuados y con capacidad suficiente hasta los sitios de acopio definidos para cada ramal. Igualmente, deberá adelantar todas las gestiones necesarias para la obtención de los permisos requeridos para el transporte de tubería (2", SCH 80, DRL) actualmente almacenada en la bodega de **LA EMPRESA** en el municipio de Honda, Tolima.

Previo al inicio de la construcción, **EL CONTRATISTA** deberá preparar y someter a aprobación de la INTERVENTORÍA todos los procedimientos de obra correspondientes, incluyendo procedimientos técnicos constructivos, procedimientos de soldadura (WPS), calificación de procedimientos y soldadores (PQR y WPQ), así como realizar los estudios adicionales que sean requeridos para la Ingeniería de Detalle, tales como sondeos de suelo, apiques para identificación de tuberías existentes (propias y de terceros), demarcación de infraestructuras, levantamientos topográficos y demás actividades necesarias para el alistamiento de la obra. El levantamiento topográfico deberá incluir control geodésico mediante GPS ligado a la red MAGNA SIRGAS del IGAC, con precisión estimada de 0,02 m.

### **Localización, replanteo y derecho de vía**

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la localización y el replanteo topográfico de cada ramal, así como definir el

ancho requerido del Derecho de Vía (DDV) para la correcta ejecución de las obras, de conformidad con la Ingeniería de Detalle aprobada.

El Derecho de Vía corresponderá a una franja de terreno de ocho (8) metros de ancho, dentro de la cual se permitirá la circulación de equipos, el manejo de materiales y la instalación de la nueva tubería de Ø 2", sin perjuicio de las restricciones ambientales y legales aplicables. Esta franja corresponde igualmente a la servidumbre ambiental y legalmente constituida para el tránsito de las líneas de gas y demás infraestructuras asociadas.

#### **Gestión ambiental, social y predial**

**EL CONTRATISTA** deberá levantar, preparar y presentar de manera oportuna toda la información que sea requerida por las autoridades ambientales para la gestión de permisos, incluyendo el cumplimiento de las obligaciones derivadas de autorizaciones existentes o nuevas, así como aquellas que se establezcan durante procesos de ajuste, modificación, seguimiento o monitoreo del Proyecto.

Así mismo, **EL CONTRATISTA** será responsable de la atención y negociación oportuna de los daños y/o afectaciones que se generen por fuera de las áreas previamente negociadas por **LA EMPRESA**, con ocasión de la ejecución de las obras.

**EL CONTRATISTA** deberá elaborar e implementar el plan de señalización preventiva e informativa (diurna y nocturna), el plan de uso de vías y el inventario vial, así como realizar las actas de vecindad y gestionar los permisos necesarios ante autoridades locales y propietarios de predios para la movilización de personal, equipos, materiales y maquinaria hacia los frentes de obra.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar las socializaciones del Proyecto con los grupos de interés comunitarios e institucionales del área de influencia, garantizando la participación de los profesionales sociales en campo de **LA EMPRESA**, conforme a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.

La contratación de mano de obra, calificada y no calificada, deberá realizarse a través de los operadores del Servicio Público de Empleo, promoviendo el acceso de las comunidades del área de influencia y procurando una participación femenina mínima del treinta por ciento (30%) del total de las contrataciones. La definición de salarios deberá considerar estudios de mercado locales y regionales.

**EL CONTRATISTA** deberá dar prioridad a la contratación de bienes y servicios locales y regionales (alojamiento, alimentación, transporte, alquiler de vehículos, entre otros), siempre que se cumplan los requisitos técnicos y legales para su contratación.

#### **Coordinación ambiental**

**LA EMPRESA** entregará a **EL CONTRATISTA** los estudios ambientales previamente elaborados para el Proyecto, conforme a lo establecido en el artículo 125 del Decreto 2106 de 2019. Con base en esta información,

**EL CONTRATISTA** deberá revisar detalladamente las obligaciones ambientales adquiridas y ejecutar los programas de manejo, seguimiento y monitoreo ambiental aprobados, con excepción de aquellas obligaciones que hayan sido asumidas directamente por **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar un Taller de Revisión de Requisitos Ambientales y de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), durante el periodo de validación de la Ingeniería Básica y elaboración de la Ingeniería de Detalle. Dicho taller deberá ser informado a **LA EMPRESA** con una antelación mínima de diez (10) días calendario y tendrá como propósito la identificación, planificación y articulación de las obligaciones ambientales y de SST del Contrato. Así mismo, **EL CONTRATISTA** deberá apoyar a **LA EMPRESA** en la preparación y gestión de la documentación necesaria ante la autoridad ambiental para el inicio de las obras.

Dentro de esta etapa se incluyen igualmente las actividades asociadas al Plan de Manejo Arqueológico, en particular las prospecciones arqueológicas que deban realizarse de manera previa a la etapa constructiva.

Así mismo se incluye dentro de esta etapa la planificación y ejecución de las compras que se requieran para la etapa constructiva. Con relación a las compras se podrán realizar pagos parciales de acuerdo con el siguiente C3:

- C3 definido para las compras del Contrato:
  - Orden Compra emitidas por el CONTRATISTA al proveedor: 10%
  - Hojas de Datos, certificados de calidad y especificaciones remitidas por el proveedor: 10%
  - Pruebas FAT y presentación del informe: 10%
  - Despacho de los elementos o compras a Colombia: 10%
  - Llegada a campo de los elementos a la bodega del constructor y previa inspección de la Interventoría: 40%.
  - Pruebas funcionales en campo: 20%

## ETAPA II. CONSTRUCCIÓN, MONITOREO Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS RAMALES

comprende la ejecución de las actividades constructivas, mecánicas y civiles necesarias para la reposición y puesta en operación de los ramales, así como la implementación de las medidas de monitoreo arqueológico y ambiental exigidas por la normatividad vigente y por los permisos otorgados por las autoridades competentes.

Las longitudes estimadas de intervención, definidas por **LA EMPRESA**, se presentan en la Tabla 1 y corresponden a tubería de acero al carbón de dos pulgadas (2") de diámetro. Estas longitudes son de carácter indicativo y deberán ser verificadas y confirmadas por **EL CONTRATISTA** con base en el desarrollo de la Ingeniería de Detalle a su cargo y la cual será aprobada para construcción.

Se revisarán los casos específicos de realineamientos o modificación de los trazados definidos revisando el DDV aprobado, y permisos ambientales. **EL CONTRATISTA** deberá limitarse exclusivamente a lo estrictamente necesario para el aprovechamiento forestal.

Tabla 1. Longitudes estimadas de los ramales

<b>RAMALES</b>	<b>RAMAL ALBANIA (m)</b>	<b>RAMAL TUNUNGUA (m)</b>
Longitud	9703	3233

**EL CONTRATISTA** deberá construir las líneas objeto del contrato considerando la cantidad de tubería entregada por **LA EMPRESA**, incluyendo los puntos de empalme, derivaciones a trampas y sistemas asociados, garantizando que la longitud construida no supere la longitud total de tubería suministrada.

Dentro del alcance de esta etapa, **EL CONTRATISTA** deberá considerar, sin limitarse, la ejecución integral de las siguientes actividades:

- Movilización y desmovilización de personal, equipos y maquinaria.
- Instalación y operación de campamentos temporales y áreas de acopio.
- Señalización temporal y definitiva de las zonas de trabajo.
- Excavaciones manuales y mecánicas, movimiento de tierras, manejo de aguas, rellenos compactados con material del sitio y/o material de préstamo.
- Transporte de la tubería desde las bodegas de **LA EMPRESA** hasta los frentes de trabajo.
- Zanjado, tendido, alineación, predoblado, doblado y soldadura de la tubería, así como la ejecución de inspecciones mediante ensayos no destructivos (END) por personal calificado, tapado.
- Revestimiento de juntas y recubrimientos especiales cuando aplique.
- Ejecución de pruebas hidrostáticas, actividades de limpieza y secado de la tubería.
- Conexiones mediante HOT TAP, utilizando accesorios tipo *Three Way Tee* sin obturación, conforme a la ingeniería aprobada.
- Suministros y montaje de sistemas de regulación de presión
- Montaje de trampas de envío y recibo suministradas por la empresa, adecuación de facilidades según diseño.
- Diseño y construcción de obras de protección geotécnica preliminares y definitivas que garanticen la estabilidad del DDV.
- Diseño e instalación del sistema de protección catódica.
- Actividades de precomisionamiento, comisionamiento y puesta en operación de los ramales.
- Reconformación del terreno, limpieza final y revegetalización de las áreas intervenidas.
- Desmantelamiento y abandono técnico de los ramales de 2" y gasoducto de 22" existentes y su infraestructura asociada, incluyendo el transporte de la tubería retirada hasta la bodega de **LA EMPRESA** en el municipio de Honda.
- Entrega de dossier final del proyecto (técnico, administrativo, ambiental, social, SST y demás aplicables), así como de los planos *As Built* aprobados.

**EL CONTRATISTA** deberá disponer de todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesarios para la correcta ejecución de las obras, sin limitarse a los expresamente descritos en este documento. Los costos asociados a logística, movilización, operación de equipos y suministro de recursos se entienden incluidos dentro de los precios ofertados.

**EL CONTRATISTA** deberá establecer los frentes de trabajo que resulten necesarios para garantizar la ejecución oportuna de las actividades, evitando retrasos y asegurando el cumplimiento del hito contractual de entrada en operación de los ramales.

La ejecución de las obras deberá realizarse en estricto cumplimiento del Código ASME B31.8, en su última edición, así como de las especificaciones técnicas establecidas en el contrato. En caso de discrepancia entre documentos normativos, prevalecerá la norma más exigente.

Ante cualquier proceso de discrepancia se podrán desarrollar preguntas técnicas.

**EL CONTRATISTA** deberá poner a disposición del proyecto, a su exclusivo costo y riesgo, la totalidad de la maquinaria, equipos, vehículos y herramientas requeridos para la correcta ejecución de las obras. Estos deberán ser adecuados a las características del proyecto, contar con las certificaciones y calibraciones vigentes y encontrarse en óptimas condiciones de operación durante todo el desarrollo de la obra.

**EL CONTRATISTA** deberá garantizar que las vías utilizadas para la ejecución de las actividades sean entregadas, al finalizar las obras, en iguales o mejores condiciones que las existentes al inicio del proyecto. Para ello, deberá elaborar actas de vecindad e inventarios viales de inicio y cierre, conforme a los procedimientos establecidos.

A continuación, se presenta una descripción de cada ramal:

**RAMAL ALBANIA:**

El ramal Albania presenta el paso por áreas de cultivos, terreno con pendiente pronunciada (terreno quebrado), vegetación arbórea y especies en veda, estratos de roca y/o viveros, cruces especiales, cruces con vías, a lo largo del perfil se tienen variaciones entre suelo duros y suelos blandos, procesos de terraceo, entre otros. En la gestión ambiental se solicitarán permisos con la Corporación de Santander -CAS de alrededor de 10 permisos de ocupación de cauce por escorrentías por las cuales transcurre el trazado y en donde se identificaron especies forestales y en veda y por lo cual también se solicitarán los permisos de aprovechamiento forestal correspondientes. Hay dos cruces especiales aéreos a lo largo del recorrido de este ramal, a estos cruces se les realizaron estudios de hidrología y batimetrías con el fin de garantizar con mayor precisión las cotas de socavación y cotas de inundación en diferentes periodos de retorno. Para la conexión del ramal sobre la troncal se requerirá realizar HOT TAP de 2" sobre la línea de 20" de diámetro.

Durante el recorrido de este ramal se dispone de gran cantidad de vías de acceso ya que son de vital importancia para todos los procesos de construcción de este ramal y las trampas de lanzado y recibo como la movilización de maquinaria para movimientos de tierras, excavación de zanjas, construcción de cerramientos para trampas nuevas, lanzado de tubería, tapado y reconfiguración de superficie.

Cuenta con catorce (14) cruces de vía a lo largo del trazado que en la actualidad se encuentran en buenas condiciones pero que para la fecha de construcción del ramal se debe evaluar y planificar todas las actividades de manejo de tráfico, movilización y maniobra de maquinaria y desplazamiento de herramientas menores y de personal de obra.

Se tienen vías de acceso al K0+000 y K9+471.94 en donde están ubicadas la trampa de lanzado nueva y la trampa de recibo nueva, el acceso al área de la trampa de lanzado no tendrá acceso vehicular sólo peatonal, esto aplica para todo el recorrido del ramal.

Hay dos cruces especiales aéreos a lo largo del recorrido de este ramal denominados cruce quebrada La Totiadora 1 y cruce quebrada La Totiadora 2. A estos cruces se les realizaron los estudios de hidrología y batimetrías con el fin de garantizar con mayor precisión las cotas de socavación y cotas de inundación en diferentes periodos de retorno.

La topografía presente en este ramal es bastante quebrada, pero se considera que el acceso a todas las zonas para el proceso de construcción es viable.

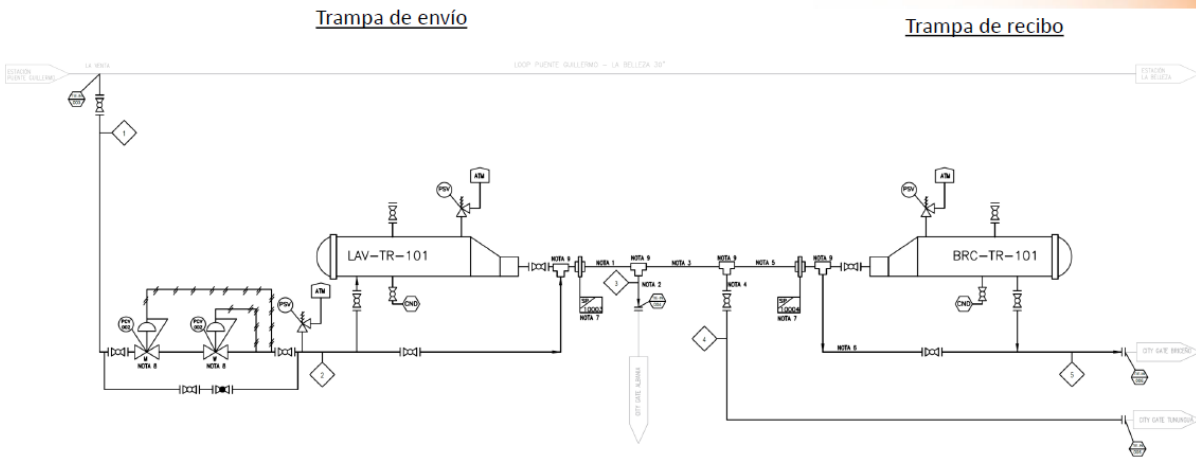


Gráfico. Diagrama de Procesos Ramal Albania, Briceño y Tununguá

### **RAMAL TUNUNGUÁ:**

El gasoducto proyectado atraviesa zonas agrícolas, terrenos con pendientes pronunciadas, áreas con cobertura arbórea y especies en veda, así como estratos rocosos y viveros. Para su ejecución fue necesario gestionar permisos ambientales ante la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá) y la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), incluyendo autorizaciones de ocupación de cauces por escorrentías interceptadas por el trazado, así como permisos de aprovechamiento forestal por la presencia de especies protegidas. El diseño contempla cruces especiales: Cruces con vías, cruces con cuatro cuerpos de agua, Sectores con variaciones geotécnicas entre suelos blandos y duros y procesos de terraceo.

Para los cruces hídricos se realizaron estudios de hidrología y batimetría, con el fin de determinar cotas de socavación e inundación en diferentes periodos de retorno, garantizando estabilidad y seguridad en la infraestructura.

El ramal Tununguá se desarrolla sobre la Formación Paja, caracterizada por arcillas con intercalaciones de arenas finas y gravas, lo que genera variabilidad en las condiciones de cimentación. Se identifican procesos de terraceo asociados al tránsito de bovinos y equinos.

En el cruce de una quebrada Canutillo se propone un paso elevado mediante torres laterales, con la tubería soportada por cables y tensores, asegurando la continuidad del sistema sin afectar el cauce.

Para la conexión del ramal Tununguá se instalará una tee barred, que permitirá el paso de la herramienta de limpieza en línea desde la trampa de lanzamiento en Albania hasta su recepción en el City Gate Briceño. A partir de esta derivación se conecta hacia el City Gate Tununguá, pasando por la caseta de derivación correspondiente. El sistema contará con válvulas de bola y de globo para aislamiento, garantizando condiciones óptimas de operación y mantenimiento.

### **6.1 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA**

**EL CONTRATISTA** será responsable de adelantar, por su cuenta y riesgo, todas las actividades necesarias para el cumplimiento integral del objeto contractual, de conformidad con las disposiciones del Contrato, el presente Alcance Técnico Particular y la normativa aplicable. Dichas obligaciones comprenden, sin limitarse, las siguientes:

- **EL CONTRATISTA** deberá disponer de la totalidad de la logística, infraestructura, personal, materiales, equipos, herramientas y recursos necesarios para coordinar y ejecutar adecuadamente las compras, servicios y obras objeto del contrato.
- Los trabajos deberán ejecutarse de manera diligente, continua y conforme a las buenas prácticas de la ingeniería y la construcción de gasoductos, actuando de buena fe, con la pericia técnica y administrativa requerida y dando estricto cumplimiento a los estándares técnicos, operacionales, de seguridad industrial y a los lineamientos de **LA EMPRESA**.
- Previo al inicio de las obras, **EL CONTRATISTA** deberá realizar visitas al sitio del Proyecto y a su área de influencia, con el fin de conocer las condiciones reales del entorno y considerar dichas condiciones en la planeación y ejecución de los trabajos.
- **EL CONTRATISTA** garantizará que las obras ejecutadas cumplan con todos los requerimientos técnicos,

especificaciones, normas aplicables, estándares operacionales y documentos contractuales, y que estarán libres de defectos de construcción, mano de obra y materiales.

- Todos los materiales suministrados deberán ser nuevos, auténticos y de primera calidad, y contar con certificados de calidad y/o fabricación conforme a la normatividad vigente. En caso de rechazo de materiales, **EL CONTRATISTA** deberá retirarlos y reemplazarlos a su costo, sin que ello implique ajustes en valores ni en plazos contractuales. Cualquier defecto, error o falla de calidad identificado deberá ser corregido por **EL CONTRATISTA** en un plazo máximo de quince (15) días calendario. En caso de incumplimiento, LA INTERVENTORÍA podrá ordenar las correcciones necesarias, con cargo al CONTRATISTA, sin perjuicio de las sanciones contractuales aplicables.
- **EL CONTRATISTA** deberá cumplir y hacer cumplir a su personal y subcontratistas todas las obligaciones establecidas en los instrumentos ambientales, sociales y arqueológicos aplicables al Proyecto, incluyendo, entre otros:
  - Plan de Manejo Ambiental (PMA).
  - Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS).
  - Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGDRD).
  - Permisos de aprovechamiento forestal, ocupación de cauce y demás autorizaciones ambientales.
  - Programa y Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH.
- Así mismo, deberá disponer adecuadamente los residuos peligrosos y no peligrosos a través de gestores autorizados, garantizando el cumplimiento de la legislación ambiental colombiana vigente y del Manual SST, Social y Ambiental para Contratistas de **LA EMPRESA**.
- **EL CONTRATISTA** deberá levantar la línea base del Derecho de Vía (DDV) de los gasoductos existentes y de la infraestructura asociada, dejando registro fotográfico, filmico y topográfico. Al finalizar las obras, deberá restituir los DDV intervenidos en iguales o mejores condiciones a las iniciales y actualizar la información en el Sistema de Información Técnica (SNT) de cada ramal.
- Cualquier acceso adicional, acopio secundario o afectación por fuera del DDV será gestionado, negociado y asumido económicamente por **EL CONTRATISTA**, quien deberá entregar los respectivos Paz y Salvos de los propietarios afectados como condición para la entrega de las obras (paz y salvos de propietarios y predios intervenidos).
- **EL CONTRATISTA** será responsable de tramitar permisos adicionales, levantar actas de vecindad e inventarios viales de inicio y cierre, y garantizar que las vías intervenidas queden en condiciones iguales o mejores a las existentes antes de la obra.
- **EL CONTRATISTA** deberá garantizar, en todo momento, la integridad de las tuberías en operación y/o construcción, así como de la infraestructura de terceros (líneas de hidrocarburos, acueductos, vías, redes de servicios, entre otros). Antes de intervenir zonas con interferencias conocidas, deberá realizar un levantamiento del estado inicial, con registro fotográfico y documental. Cualquier daño ocasionado será de su total responsabilidad y deberá ser reparado de manera inmediata y a su costo.
- **EL CONTRATISTA** será responsable del cargue, descargue, transporte y custodia de la tubería suministrada por **LA EMPRESA** desde la bodega ubicada en el municipio de Honda hasta los frentes de obra, asegurando la integridad del material y del recubrimiento hasta su instalación o devolución.
- Así mismo, deberá prever las condiciones de acceso restringido, topografía compleja y limitaciones ambientales, disponiendo de maquinaria adecuada, equipos de izaje especializados, transporte sobre orugas y planes de manejo de tránsito durante toda la ejecución del Proyecto.
- Todos los costos asociados a hospedaje, alimentación, transporte, seguridad, vigilancia, comunicaciones y condiciones particulares del sitio se consideran incluidos dentro del valor del contrato.
- **EL CONTRATISTA** será responsable de implementar y cumplir los requisitos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), seguridad vial y bioseguridad, garantizando condiciones seguras para trabajadores, comunidades y terceros.
- Deberá igualmente asegurar la protección física de campamentos, acopios, oficinas y áreas intervenidas,

disponiendo de vigilancia, iluminación y controles necesarios hasta la entrega final de las obras.

- **EL CONTRATISTA** deberá coordinar de manera permanente con las áreas de Operación y Mantenimiento de **LA EMPRESA**, especialmente previo a la ejecución de Hot Taps, intervenciones sobre gasoductos en operación y durante el proceso de llenado con gas. Durante el llenado, deberá acompañar las actividades con personal y equipos suficientes para atender cualquier contingencia, siendo responsable de cualquier afectación atribuible a su actuación.
- **EL CONTRATISTA** deberá:
  - Llevar bitácora diaria de obra, disponible en sitio para **LA EMPRESA** y LA INTERVENTORÍA.
  - Presentar informes semanales, mensuales y finales conforme a los formatos establecidos por **LA EMPRESA**.
  - Presentar informes ambientales (ICA), sociales y arqueológicos dentro de los plazos exigidos por **LA EMPRESA** para las autoridades competentes.
  - Participar en reuniones de seguimiento presenciales y virtuales, de carácter social/ambiental y/o las que aplique y deberá desarrollar las correspondientes actas.
- **EL CONTRATISTA** deberá entregar el **Dossier Final del Proyecto** (técnico, administrativo, SST, ambiental, arqueológico y social) dentro de un plazo máximo de cinco (5) semanas posteriores a la suscripción del Acta de Entrega y Recibo Final. Dicho dossier deberá incluir los planos *As Built* debidamente aprobados y el acta de entrega a Operaciones.
- Adicionalmente, deberá realizar un taller de lecciones aprendidas, con participación de **LA EMPRESA** y LA INTERVENTORÍA.

## 6.2 GESTIÓN PREDIAL

La gestión de tierras desde el componente catastral permitió la conformación de una matriz predial, la cual contiene la cantidad de predios involucrados en el proyecto, su ubicación, el gestor catastral, la cédula catastral, el folio de matrícula, entre otros elementos relevantes. Además, se exponen las actividades desarrolladas desde el componente jurídico, cuyo propósito es analizar la información contenida en los folios de matrícula inmobiliaria (FMI) y los títulos de los predios registrados en la matriz catastral. También se explican los factores evaluados para determinar la viabilidad de estos predios en relación con la negociación de derechos inmobiliarios necesarios para la ejecución del proyecto. **LA EMPRESA** entregará los permisos de obra asociados a los predios sobre los cuales pasara el trazado de cada ramal.

Finalmente, se detalla el número total de predios que serán intervenidos durante el desarrollo del proyecto.

- 47 predios para el Ramal Albania
- 33 predios para el Ramal Tununguá
- 51 predios para el Ramal Briceño
- 36 predios para el Ramal Florián
- 48 predios para el Ramal Boquemonte

**EL CONTRATISTA** deberá realizar antes de iniciar la obra, las siguientes actividades:

- Actas de vecindad: corresponde a los documentos escritos acompañados de los registros fotográficos (con fecha y coordenadas) o en video (según las características del entorno y bienes involucrados) en los cuales **EL CONTRATISTA** levanta la información relacionada con el estado de las edificaciones, accesos, cultivos, paisaje y características en general de las áreas aledañas al DDV y aquellas que puedan verse afectadas con la construcción del Proyecto. Estas actas se levantarán por personal idóneo de **EL CONTRATISTA** en compañía con la INTERVENTORÍA del Proyecto previo al inicio de la construcción, y adelantar una caracterización socio-predial, antes de iniciar cualquier obra o actividad y deberán firmarse por **EL CONTRATISTA**, la INTERVENTORIA y el PROPIETARIO/POSEEDOR.
- Permisos de Ingreso a Predios: Corresponde a los permisos que debe coordinar **EL CONTRATISTA** para garantizar el ingreso a cada uno de los predios, especificando de manera detallada materiales, personal, maquinaria, actividades y duración. **LA EMPRESA** suministrará el "PERMISO DE OBRA" o la servidumbre provisional y/o definitiva aplicada para el Derecho de Vía y los accesos licenciados que se adecuarán, pero será obligación de **EL CONTRATISTA** coordinar y suscribir con cada propietario, ocupante o poseedor el Permiso de ingreso al predio y acta de vecindad previo al inicio de las obras y/o cualquier otro permiso

requerido para la ejecución de la Obra y sobre los cuales será el único responsable. **EL CONTRATISTA** se hace responsable por todos los daños o afectaciones que cause a los propietarios ocupantes o poseedores en el área de Influencia del Proyecto; así como afectaciones a animales o personas que se causen dentro de las áreas negociadas y de las áreas adicionales que intervenga fuera de los polígonos entregados por **LA EMPRESA**, por inadecuada señalización o aislamiento de las zonas de construcción.

- **Paz y salvo:** en el cual se verifique que la gestión ha quedado saldada con los propietarios y que **EL CONTRATISTA** puede salir de la zona sin tener pagos y temas pendientes en los predios intervenidos, los predios colindantes y la comunidad en General.

### 6.3 GESTIÓN AMBIENTAL

**EL CONTRATISTA** se obliga a dar cumplimiento a las medidas y/o requerimientos de las Autoridades Ambientales que se han establecido para la Construcción del Proyecto en Plan de Manejo Ambiental vigente aprobado por la ANLA y permisos ambientales de aprovechamiento de recursos naturales que otorgue la autoridad ambiental regional competente. **EL CONTRATISTA** deberá leer detalladamente cada una de las obligaciones contenidas en estos documentos y elaborar un cronograma de actividades cuyos entregables serán como mínimo, pero sin limitarse a éstos; según lo descrito en el Listado de Entregables de esta Etapa y con el cumplimiento de los plazos indicados por cada Autoridad. **EL CONTRATISTA** será el responsable de hacer seguimiento a la respuesta obtenida por parte de las entidades correspondientes. Se excluyen de estas obligaciones únicamente las referidas al establecimiento de las compensaciones ambientales establecidas por las CARs, la ANLA.

#### 6.3.1 PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES

Es importante resaltar que **LA EMPRESA** realizó gestión de solicitud de permisos de aprovechamiento forestal y ocupaciones de cauce ante las diferentes Corporaciones (CAS y/o Corpoboyacá). Dentro de la solicitud de Aprovechamiento forestal se incluyó el levantamiento de veda de especies vegetales y la propuesta de compensación correspondiente. En el siguiente cuadro se presenta la gestión de permisos realizada ante Corporaciones (Ver Tabla 22):

Tabla 2. Gestión de permisos ambientales ante Corporaciones Ambientales Regionales

Proyecto	Corporación	Tipo de solicitud	APROVECHAMIENTO FORESTAL
Ramal Albania (LAM0054)	Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)	PAF	1063 árboles con 145,5 m3
		POC	10 ocupaciones de cauce
Ramal Tununguá (LAM0054)	Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)	PAF	282 individuos con 32,28 m3
		POC	3 ocupaciones de cauce
Ramal Tununguá (LAM0054)	Corporación Autónoma Regional de Boyacá Corpoboyacá	PAF	252 individuos con 27,2 m3
		POC	3 ocupaciones de cauce

- **Aprovechamiento Forestal:** De acuerdo con lo establecido en la Ingeniería de Básica entregada a **EL CONTRATISTA**, éste deberá verificar, revisar y/o ajustar el inventario forestal entregado por **LA EMPRESA**, así como verificar en el terreno y actualizar el listado de especies, incluyendo y diferenciando las que se encuentren amenazadas y/o en veda, teniendo en cuenta la normativa nacional y regional vigentes, conforme con las licencias, permisos y autorizaciones obtenidas previamente por **LA EMPRESA**, y cotejar dicho listado con el inventario forestal presentado a las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs). En este sentido **EL CONTRATISTA** deberá revisar y elaborar las solicitudes o ajustes de aprovechamiento forestal a presentar ante cada una de las autoridades ambientales, de ser necesario; así como gestionar toda la información relacionada y el acompañamiento hasta la obtención de la modificación, complemento, aclaración o seguimiento de los permisos de aprovechamiento forestal y la autorización de levantamiento de especies en veda de porte arbóreo, vasculares o no vasculares, en caso de requerirse.

Partiendo de la información aportada por **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** se obliga a revisar, validar y/o tramitar los permisos de aprovechamiento forestal y/o especies en veda ante las Corporaciones Autónomas

Regionales correspondientes, para lo cual, deberá revisar el inventario de los árboles o especies a aprovechar, georreferenciarlos, clasificarlos, con las áreas definitivas a intervenir descritas por la Ingeniería desarrollada, y elaborar y presentar todos los documentos que establezcan dichas Corporaciones en caso de requerirse. **EL CONTRATISTA** deberá realizar todos los análisis, cálculos, memorias, planos y demás información de soporte que llegue a requerirse por la Autoridad competente, junto todas las gestiones hasta lograr la obtención de los permisos requeridos para la construcción del Proyecto. Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** realizar el aprovechamiento forestal de todos los individuos arbóreos que se encuentren en las áreas definidas para la Construcción del Proyecto previa verificación de que se cuenta con todos los permisos correspondientes; también será obligación de **EL CONTRATISTA** realizar la disposición final de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental aprobado, se debe minimizar al máximo el aprovechamiento forestal, únicamente se deberá aprovechar los recursos absolutamente requeridos para la construcción. **EL CONTRATISTA** deberá realizar una revisión preliminar de los individuos arbóreos e informar los faltantes, para dejar el registro inicial de construcción y notificar en dado caso a la Corporación respectiva.

- Ocupación de cauces: La construcción de los ramales obliga al cruce de varios cuerpos de agua natural, por lo cual se realizó la solicitud de Ocupaciones de cauce ante las diferentes Corporaciones Ambientales. **EL CONTRATISTA** se obliga a revisar los permisos identificados dentro de la Ingeniería Básica y presentados ante autoridad ambiental competente para la obtención del permiso de ocupación de cauces, con el fin de validarlos y/o complementarlos, así como a elaborar y presentar todos los documentos establecidos por las Corporaciones Autónomas Regionales correspondientes, y realizar todos los análisis, cálculos, memorias, planos y demás información que llegue a requerirse por la Autoridad competente para la construcción de las obras hidráulicas necesarias (alcantarillas y/o box culverts, etc.), junto con las gestiones hasta lograr la obtención de los permisos que se requieran.

Igualmente, para el proyecto, se deberá realizar la misma revisión, ajuste, desarrollo de información complementaria y acompañar la gestión del trámite complementario, modificadorio, de seguimiento o de ajuste del permiso de ocupación, en caso de ser requerido por la Autoridad Ambiental competente.

- Levantamiento de Veda: De acuerdo con lo establecido en la Ingeniería de Básica entregada al **CONTRATISTA**, deberá verificar, revisar y/o ajustar el inventario de las especies vasculares y no vasculares que cuentan con el levantamiento parcial de veda y realizar la verificación de las gestiones realizadas por **LA EMPRESA** previamente. Para lo cual deberá presentar a **LA EMPRESA** la determinación taxonómica de las nuevas especies y la cuantificación de abundancia en número de individuos para vasculares y cobertura en unidad de área (cm<sup>2</sup> y m<sup>2</sup>) para no vasculares. **EL CONTRATISTA** deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en los actos administrativos que se deriven del levantamiento de veda de las especies de flora presentes en el área de intervención de cada Ramal.

**EL CONTRATISTA** deberá informar a **LA EMPRESA** el número total de individuos por especie de bromelias y orquídeas que se encuentren en el área total de intervención del Proyecto.

- En consonancia con lo anterior, el Plan de Manejo ambiental vigente, y las solicitudes de permisos menores, anexas al presente Alcance técnico y contienen varios de estos requisitos previo al inicio de las obras, sobre los cuales deberá dar lectura y revisar con detalle ya que los mismos harán parte de las obligaciones contractuales exigibles durante este periodo (Etapa I) del contrato. Se excluyen de estas obligaciones únicamente las referidas al ajuste de los documentos, respecto al establecimiento de las compensaciones ambientales establecidas por las Autoridades Ambientales, el ajuste a la evaluación económica ambiental y el plan de compensación para el medio biótico.

#### **6.4 GESTIÓN ARQUEOLÓGICA**

En el marco del Programa de Arqueología Preventiva del Proyecto, se adelantó la prospección arqueológica de los polígonos específicos, mediante la ejecución estandarizada de intervenciones equidistantes cada veinte (20) metros, con el fin de confirmar o descartar la presencia de materiales arqueológicos y/o modificaciones antrópicas del paisaje.

Con base en los resultados obtenidos, el Plan de Manejo Arqueológico (PMA) se formuló para los cinco (5) ramales objeto del Proyecto. Dicho Plan contempla la realización de actividades de prospección arqueológica complementaria en aquellos sectores donde no fue posible la excavación de pozos de sondeo, así como la implementación de monitoreo arqueológico permanente durante todas las actividades que impliquen remoción de suelos. Adicionalmente, se incluyen actividades de arqueología pública y divulgación dirigidas al personal de obra y a las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

### **Prospección arqueológica**

**EL CONTRATISTA** deberá adelantar la prospección arqueológica en los sectores del polígono específico del Derecho de Vía donde, por condiciones geomorfológicas o limitaciones de acceso a los predios, no fue posible la excavación de los pozos de sondeo durante la fase inicial.

Como parte de estas actividades, **EL CONTRATISTA** deberá:

- Realizar una descripción detallada de la estratigrafía identificada.
- Georreferenciar la totalidad de los pozos de sondeo ejecutados.
- En caso de hallazgo de materiales arqueológicos, delimitar las áreas de dispersión mediante la ejecución de sondeos satélite.
- Registrar la información obtenida en fichas de registro arqueológico, las cuales deberán incluir registros fotográficos del paisaje, del pozo de sondeo con referencias métricas y del sondeo una vez reconformado.

Cuando se obtengan resultados positivos en alguna intervención, **EL CONTRATISTA** deberá excavar cuatro (4) pozos de sondeo satélite, ubicados a cinco (5) metros del sondeo principal, con el fin de determinar si las evidencias corresponden a un contexto arqueológico de mayor extensión y establecer el área de dispersión asociada.

### **Monitoreo arqueológico**

**EL CONTRATISTA** deberá implementar un monitoreo arqueológico permanente durante la ejecución de actividades de descapote, excavaciones, zanjados y, en general, durante todas aquellas labores que impliquen remoción de suelo. Dicho acompañamiento deberá ser realizado por un profesional en antropología o arqueología, con experiencia comprobada en la implementación de Planes de Manejo Arqueológico.

Previo al inicio de las actividades de obra, el profesional responsable del monitoreo deberá realizar jornadas de capacitación y socialización con el personal de obra en los distintos frentes de trabajo, orientadas a explicar las actividades arqueológicas a desarrollar y los procedimientos a seguir en caso de hallazgos arqueológicos. Estas capacitaciones deberán repetirse cada vez que ingrese nuevo personal al Proyecto.

### **Control horizontal de las intervenciones**

Con el propósito de garantizar un adecuado control espacial de las intervenciones arqueológicas, **EL CONTRATISTA** deberá delimitar unidades de monitoreo arqueológico. El arqueólogo responsable llevará el control horizontal del movimiento de suelos y registrará la información correspondiente en fichas digitales, las cuales deberán contener, como mínimo:

- Características del suelo intervenido.
- Coordenadas de la intervención.
- Dimensión de las intervenciones.
- Resultados y descripción de las evidencias arqueológicas recuperadas, en caso de presentarse.

### **Arqueología pública**

Como parte de la fase de arqueología pública, **EL CONTRATISTA** deberá:

- Realizar reuniones presenciales de divulgación sobre patrimonio arqueológico con los habitantes de las veredas por donde transcurren los ramales.
- Coordinar con las Casas de la Cultura de los municipios respectivos espacios de socialización sobre patrimonio arqueológico.
- Capacitar al cien por ciento (100%) del personal vinculado al Proyecto en las medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Arqueológico, protección del patrimonio arqueológico y normativa aplicable.

### **Fases del Programa de Arqueología Preventiva**

Para la etapa constructiva, el Programa de Arqueología Preventiva contempla el desarrollo de las siguientes fases:

1. Implementación del Plan de Manejo Arqueológico.
2. Ejecución de actividades de arqueología pública.

Durante el desarrollo de las fases 4 y 5 del Programa de Arqueología Preventiva, **EL CONTRATISTA** deberá implementar todas las medidas necesarias y disponer de los recursos humanos, técnicos y logísticos requeridos para dar cumplimiento a la normatividad vigente y a los términos de referencia establecidos por el Instituto

Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).

#### **Cambios al Programa de Arqueología Preventiva**

**EL CONTRATISTA** será responsable de adelantar ante el ICANH los trámites correspondientes a cambios menores y mayores que se requieran durante el desarrollo del Proyecto.

Se consideran cambios menores, entre otros:

- Realineamientos del trazado dentro del polígono general aprobado.
- Modificaciones en la localización, forma, ampliación o reducción de polígonos específicos registrados.
- Ajustes metodológicos del Programa.
- Cambios en los cronogramas del Programa o del Proyecto.
- Cambio de profesional líder en arqueología.
- Cambios en el nombre del Proyecto, de la actividad o de los polígonos específicos.

Se consideran cambios mayores, entre otros:

- Modificación del polígono general.
- Inclusión o exclusión de polígonos específicos.
- Cambio de titular del Programa.

#### **Informes y entregables**

**EL CONTRATISTA** deberá presentar a **LA EMPRESA**, como mínimo, los siguientes informes:

- Informe de prospección arqueológica.
- Informes mensuales de actividades arqueológicas.
- Informe consolidado semestral, con actualización del modelo de datos versión vigente, archivos fotográficos, fichas de registro y demás soportes, conforme a los términos de referencia del ICANH.
- Informe final de cierre del Programa de Arqueología Preventiva.

Así mismo, **EL CONTRATISTA** realizará el seguimiento a los requerimientos formulados por la autoridad competente y dará respuesta a los mismos, previa validación de **LA EMPRESA** o su representante.

**EL CONTRATISTA** deberá entregar el informe final correspondiente a las fases 4 y 5 del Programa, incluyendo la actualización del modelo de datos, fichas de registro, anexos cartográficos, registros fotográficos y análisis de materiales, conforme a los términos de referencia del ICANH y a las medidas de manejo establecidas en el PMA.

#### **Responsabilidades**

**EL CONTRATISTA** será responsable de garantizar que las intervenciones arqueológicas se realicen exclusivamente dentro de las áreas autorizadas de los polígonos específicos registrados, así como del cumplimiento estricto y adecuado de todas las medidas de manejo arqueológico. **LA EMPRESA** no será responsable por inconsistencias derivadas de intervenciones realizadas por fuera de las áreas autorizadas.

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar la prospección arqueológica antes del inicio de las actividades constructivas y realizar los rescates arqueológicos y el monitoreo conforme a las metodologías establecidas en el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH.

#### **Personal mínimo requerido**

**EL CONTRATISTA** deberá presentar a **LA EMPRESA** las hojas de vida del personal profesional vinculado al Proyecto, dentro de los plazos establecidos tras la suscripción del Acta de Inicio. El arqueólogo líder deberá contar con título de maestría, Registro Nacional de Arqueólogos (RNA) vigente y experiencia mínima certificada de cinco (5) años en programas de arqueología preventiva. Para los arqueólogos auxiliares se recomienda una experiencia mínima certificada de tres (3) años en programas similares.

**LA EMPRESA** se reserva el derecho de solicitar el reemplazo de cualquier profesional que, a su juicio, no cumpla con los requerimientos técnicos del Proyecto.

No obstante, el alcance descrito es indicativo y no limitativo; **EL CONTRATISTA** deberá cumplir integralmente con todas las obligaciones establecidas en el presente Alcance Técnico, el Plan de Manejo Arqueológico y sus anexos, los cuales forman parte integral del contrato.

### **6.5 GESTIÓN SOCIAL**

**EL CONTRATISTA** debe dar cumplimiento a todas las obligaciones de entorno plasmadas en este documento y

sus anexos que forman parte integral del mismo como parte de su conocimiento y experiencia en las obras a desarrollar.

- **Socialización del proyecto:** Las actividades de Socialización deberán ser revisadas y concertadas tanto con LA INTERVENTORÍA y LA EMPRESA, tomando como base lo que indique el Plan de Manejo Ambiental; para esto **EL CONTRATISTA** deberá concertar con el líder del Proyecto y el profesional Social del Distrito III por parte de LA EMPRESA, la forma en que deberán realizarse. Se debe realizar de acuerdo con los frentes de obra que establezca **EL CONTRATISTA** y comprende, aunque no se limita a:
  - Socialización con autoridades locales.
  - Socialización con comunidades del Área de Influencia Directa del proyecto (AID).
  - Socialización a las Corporaciones Autónomas Regionales.
  - Socialización con terceros de otras empresas en las zonas de influencia del Proyecto.
  - Socialización con propietarios, moradores y poseedores de predios.

**EL CONTRATISTA** deberá dejar acta de cada socialización incluyendo los compromisos adquiridos, registros de asistencia y evidencias fotográficas. **EL CONTRATISTA** deberá remitir dichas actas de inmediato a la INTERVENTORÍA y a el profesional social en campo de TGI.

- **Contratación Mano de Obra local:** **EL CONTRATISTA** deberá vincular el 100% de la mano de obra no formada (no calificada) de las veredas del AID, cumpliendo con la normatividad vigente estipulada por el Ministerio de Trabajo y el manual SST y Social para contratistas y Proveedores, como también promover la vinculación de mano de obra calificada (dándole prioridad a la mano de obra calificada de la región), contribuyendo al mejoramiento de las condiciones laborales en la región. **EL CONTRATISTA** deberá considerar la publicación de las vacantes en las respectivas páginas de las cajas de compensación o bolsas de empleo según aplique en concordancia al Manual SST y Social para Contratistas de LA EMPRESA que se encuentre vigente para la fecha de ejecución de la actividad. Dará prioridad a la contratación de al menos el 30% de mujeres. Presentar de manera mensual el listado de personal contratado para la construcción, indicando fechas de inscripción a salud, pensión, ARL.
- **Listado de Proveedores o subcontratistas Locales y soportes de Pago:** **EL CONTRATISTA** se obliga a presentar mensualmente como anexo al informe mensual un listado de proveedores y/o subcontratistas locales y nacionales vinculados al Proyecto, los números de facturas generadas y soportes de los pagos efectuados a la fecha. Así mismo deberá relacionar el concepto y monto de lo adeudado a cada proveedor.
- **Gestión y atención de PQRS:** **EL CONTRATISTA** se obliga a realizar la atención, gestión y cierre de las PQRS recibidas durante la construcción, realizando el reporte de las PQRS con sus respectivos soportes de atención y cierre a la INTERVENTORÍA y a la EMPRESA.
- **Manejo de clima social:** **EL CONTRATISTA** deberá disponer personal profesional con las competencias y experiencia necesaria en el manejo de las comunidades del Área de Influencia Directa (AID), para realizar un análisis permanente de las condiciones sociales del entorno, con el fin de identificar y dimensionar las alertas tempranas que garanticen el buen relacionamiento con los diferentes grupos de interés. En todo caso, todo el personal a cargo de **EL CONTRATISTA** debe contribuir a mantener un buen clima social del Proyecto evitando situaciones o manejando los conflictos que se pueden generar por efecto de las obras.
- **Salarios:** Ningún trabajador podrá tener una remuneración inferior al Salario Mínimo Mensual Legal Vigente. LA EMPRESA, 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 de **EL 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 en la zona.
- **Incentivo Salarial por No Accidentalidad:** En concordancia con las políticas promovidas por LA EMPRESA en aspectos SST, de accidentalidad y política del autocuidado; **EL CONTRATISTA** deberá considerar dentro su propuesta un bono semestral que se pagará a la Mano de Obra Calificada como NO calificada, siempre y cuando no existan accidentes (incapacitantes o no incapacitantes) de ninguno de sus trabajadores dentro del periodo. Este bono se considera incluido dentro de su propuesta y LA EMPRESA no realizará un pago adicional por este concepto. **EL CONTRATISTA** será el responsable de establecer el monto de este incentivo.

Cumplimiento de las fichas del Plan de Manejo Ambiental del medio Socioeconómico relacionadas en el presente documento, se deberá entregar relación de este cumplimiento en el informe mensual, diligenciamiento de fichas PMA y soportes para la presentación del informe ICA ante la ANLA.

**EL CONTRATISTA** deberá hacer todos los esfuerzos razonables para evitar cualquier perturbación de la situación laboral existente que pudiera afectar negativamente las actividades de construcción y el entorno.

**EL CONTRATISTA** deberá mantener en todo caso el cumplimiento de los derechos humanos en la ejecución del proyecto con todos los actores que se relacionen en esta, así como mantener la política de sostenibilidad.

## **6.6 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**EL CONTRATISTA** deberá tener pleno conocimiento del manual SST de **LA EMPRESA**, adoptarlo y dar cumplimiento.

- Todo el personal deberá tener la inducción de **LA EMPRESA**, para esto se deberá enviar el listado de personal de **EL CONTRATISTA** solicitando las inducciones, los lunes de cada semana.
- Se deberán presentar los soportes de inducciones y capacitaciones SST al personal (mensualmente).
- Soportes del Protocolo de bioseguridad y salud en el trabajo de acuerdo con normatividad vigente en Colombia, y sistema de vacunación.
- **EL CONTRATISTA** deberá realizar el reporte mensual de Indicadores SST y las horas hombre de manera semanal en la plataforma de **LA EMPRESA**.
- Cada actividad por ejecutar deberá tener procedimiento y Análisis de trabajo seguro con el cual se identifiquen los riesgos a los cuales están expuestos y sus controles, y estos a su vez deberán ser socializados junto con los procedimientos al personal ejecutor de la actividad, dejando registro de dicha socialización.
- **EL CONTRATISTA** deberá dar estricto cumplimiento al manual SST para contratistas y proveedores.
- En todo momento durante la ejecución del proyecto se deberá realizar medición de atmosferas peligrosas con equipos debidamente calibrados.
- Entregar el plan vial a utilizar en el proyecto.
- Desarrollar las charlas diarias, mediciones de alcoholimetría y todos los controles de riesgos identificados.
- Entregar al personal su dotación correspondiente de acuerdo con el trabajo a realizar y su nivel de riesgo.
- Tener un MEDEVAC actualizado y socializado.

No obstante, la anterior relación es indicativa más no taxativa, **EL CONTRATISTA** debe dar cumplimiento a todas las obligaciones plasmadas en este documento y sus anexos que forman parte integral del mismo.

## **6.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS**

### **ACTIVIDADES PRELIMINARES**

#### **6.7.1 REVISIÓN INGENIERÍA BÁSICA Y ELABORACIÓN INGENIERÍA DE DETALLE**

**EL CONTRATISTA** deberá revisar de manera integral los documentos de la Ingeniería Básica suministrados por **LA EMPRESA**, con el propósito de conocer el alcance del Proyecto y desarrollar la Ingeniería de Detalle requerida para su ejecución. Dicha Ingeniería de Detalle deberá ser elaborada con criterio técnico, garantizando su viabilidad constructiva, ambiental, social, operativa y cumpliendo la normativa, así mismo deberá presentarla para aprobación de la INTERVENTORIA.

Los diseños desarrollados por **EL CONTRATISTA** deberán ser plenamente compatibles con la licencia ambiental y los permisos ambientales otorgados, y deberán culminar con la emisión de planos **APC – “Aprobados para Construcción”**, los cuales serán los únicos habilitados para la ejecución de las obras en campo.

**EL CONTRATISTA** deberá revisar y validar las obras de geotecnia y los cruces especiales definidos en la Ingeniería Básica, verificando que su localización, tipología y cantidades correspondan a las condiciones reales del terreno y a las necesidades de construcción. Esta validación deberá quedar debidamente soportada mediante la emisión de los respectivos planos y memorias de la Ingeniería de Detalle aprobados para construcción.

La verificación de las obras geotécnicas y cruces especiales deberá ser exhaustiva y considerar las variaciones que se hayan presentado como resultado de la evolución de los procesos geotécnicos del terreno. En

consecuencia, hace parte del alcance de este ítem la elaboración de la Ingeniería de Detalle de las obras geotécnicas definitivas y de los cruces especiales, incorporando especificaciones técnicas acordes con las condiciones actuales del sitio y orientadas a la optimización del plazo, costos y condiciones constructivas del Proyecto, sin afectar la seguridad ni la confiabilidad operativa de los ramales.

**LA EMPRESA** entregará a **EL CONTRATISTA** los archivos nativos de la Ingeniería Básica, los cuales serán utilizados como insumo para la elaboración del Informe Ejecutivo de Ingeniería de Detalle, las memorias de cálculo y los planos constructivos requeridos.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la detección de tuberías existentes en los tramos enterrados y ejecutar los apiques necesarios para su identificación y verificación en campo. Previo al inicio de las actividades de construcción, deberá informar al área de Operación y Mantenimiento (O&M) de **LA EMPRESA** y realizar una presentación del Proyecto, incluyendo el desarrollo técnico, los procedimientos constructivos, el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y un taller de constructibilidad, el cual deberá efectuarse dentro de las cuatro (4) semanas siguientes a la suscripción del Acta de Inicio del Contrato.

Cuando sea técnicamente necesario y debidamente justificado, **EL CONTRATISTA** podrá adelantar exploración geotécnica directa mediante perforaciones y apiques, con toma de muestras para la realización de ensayos de laboratorio que permitan caracterizar las propiedades de los materiales del terreno. De forma complementaria, y cuando se requiera, podrá emplear métodos indirectos de exploración geofísica (sísmica, geoelectrónica u otros), con el fin de validar o ajustar la información de la Ingeniería Básica. En ningún caso se permitirá la captación de agua de cuerpos hídricos cercanos para el desarrollo de actividades de exploración del subsuelo.

Para la elaboración y revisión de la Ingeniería de Detalle, **EL CONTRATISTA** deberá disponer de personal idóneo y especializado por disciplina, garantizando que cada documento, plano y memoria sea elaborado y revisado por profesionales competentes, con el fin de evaluar de manera objetiva la viabilidad técnica del Proyecto y proponer, cuando aplique, la mejor alternativa técnico-económica, ambiental y social.

Durante la revisión y desarrollo de la Ingeniería de Detalle, **EL CONTRATISTA** deberá considerar las especificaciones y la calidad de los materiales suministrados por **LA EMPRESA**, así como aquellos que estén bajo su responsabilidad de suministro, para la definición de procedimientos constructivos, incluyendo procedimientos de soldadura (WPS), calificación de procedimientos (PQR) y calificación de soldadores (WPQ), según corresponda.

**EL CONTRATISTA** deberá garantizar la correcta georreferenciación del Proyecto antes, durante y después de la ejecución de las obras, utilizando el sistema de coordenadas oficial del IGAC (CTM12 – Origen Único Nacional). Así mismo, deberá mantener actualizados los planos de todas las áreas de trabajo asociadas al Proyecto, en cumplimiento de la Resolución 370 de 2021 sobre proyección cartográfica oficial para Colombia y la Resolución 197 de 2022 sobre especificaciones técnicas mínimas de la cartografía básica oficial.

Dentro del primer mes contado a partir de la firma del Acta de Inicio, **EL CONTRATISTA** deberá realizar un taller de constructibilidad, en el cual presentará su estrategia constructiva, secuencia de actividades, recursos críticos, interfaces y riesgos principales del Proyecto.

La Ingeniería de Detalle deberá incluir, como mínimo y sin limitarse a, los siguientes documentos:

- Informe Ejecutivo de Ingeniería de Detalle.
- Informe Topográfico y planos de levantamiento topográfico (antes)
- Informe de análisis geotécnico.
- Informe del taller de constructibilidad.
- Memorias de cálculo de obras civiles y estructuras metálicas, incluyendo simulaciones con software especializado.
- Memorias de cálculo y planos de cruces aéreos
- Planos de infraestructura de trampas
- Planos planta-perfil del trazado de tuberías.
- Planos de implantación de cruces especiales.
- Informe de desmantelamientos
- Memorias de sistemas de regulación de presión para orden de compra
- Diseño de soportes para tuberías Memorias de cálculo y planos del sistema de apantallamiento.
- Memorias de cálculo y planos del sistema de puesta a tierra.

- Ingeniería de detalle del sistema de protección catódica.
- Planos de afectaciones prediales y ambientales.
- Informe del estado y uso de las vías de acceso, incluyendo el plan vial.
- Actas de vecindad
- Entre otros.

#### **Medida y forma de pago**

La medición de este ítem se realizará por un valor global (Glb) y será pagada una vez **EL CONTRATISTA** entregue a satisfacción de **LA EMPRESA** y la INTERVENTORÍA la revisión y/o validación de la Ingeniería Básica, la Ingeniería de Detalle completa y los planos APC – “Aprobados para Construcción”.

Se podrán efectuar pagos parciales de acuerdo con el avance real y verificable respecto del listado total de entregables aprobado por la INTERVENTORÍA.

#### **6.7.2 INSTALACIONES TEMPORALES**

**EL CONTRATISTA** deberá instalar y operar los campamentos, áreas de acopio, cerramientos y demás instalaciones temporales requeridas, así como movilizar hasta el sitio de las obras todos los materiales, equipos, personal y recursos necesarios para la ejecución del gasoducto y de las estaciones de trampas.

Así mismo, **EL CONTRATISTA** deberá adecuar o arrendar, según corresponda, y mantener durante toda la ejecución del Proyecto las instalaciones temporales necesarias para oficinas, talleres, bodegas y demás áreas de apoyo logístico y almacenamiento.

Todos los campamentos, depósitos, oficinas, talleres y en general las instalaciones temporales requeridas para el desarrollo de los trabajos serán ejecutadas por cuenta y riesgo exclusivo de **EL CONTRATISTA**. Dichas instalaciones deberán cumplir con las condiciones técnicas, ambientales y de seguridad exigidas por **LA EMPRESA**, y disponer de manera permanente de servicios de energía eléctrica, agua potable, comunicaciones y demás facilidades necesarias para la operación segura y eficiente del Proyecto.

**EL CONTRATISTA** deberá definir y presentar las áreas mínimas requeridas para las instalaciones temporales, indicando como mínimo: ubicación, cantidad, tipo de estructuras, áreas aproximadas de construcción (m<sup>2</sup>), diagramas unifilares de las instalaciones hidráulicas y eléctricas, y consumos estimados de agua potable y demás servicios. Para tal efecto, deberá anexar los planos de localización correspondientes.

La obtención de autorizaciones, negociación con propietarios, arriendos, pagos y cualquier otro reconocimiento asociado a los terrenos destinados para campamentos, acopios, almacenes, depósitos, talleres y demás instalaciones temporales será responsabilidad exclusiva de **EL CONTRATISTA**.

#### **Medida y forma de pago**

La medición de este ítem se realizará por valor global (Glb), el cual incluye, sin limitarse, el costo de campamentos, acopios, cerramientos, señalización preventiva, adecuación de instalaciones temporales, baños portátiles, cánones de arrendamiento, así como el suministro de maquinaria, equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra requeridos para la ejecución y mantenimiento de estas instalaciones durante todo el plazo del Proyecto.

Todos los costos asociados a trabajos adicionales, materiales, herramientas, equipos o mano de obra serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

Se podrán reconocer pagos parciales de acuerdo con el avance ejecutado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

#### **6.7.3 ADECUACIÓN DE ACCESOS**

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la adecuación de los accesos viales existentes que se utilicen durante la ejecución del Proyecto, garantizando condiciones óptimas en términos técnicos, de seguridad, operatividad, economía, protección ambiental y conservación de la infraestructura, de conformidad con los requisitos establecidos por la autoridad ambiental y territorial competente, así como por **LA EMPRESA**.

Previo a la intervención de los accesos, **EL CONTRATISTA** deberá efectuar el levantamiento topográfico del acceso existente a adecuar, así como el inventario de la infraestructura presente, con el fin de identificar la necesidad de implementar obras complementarias tales como alcantarillas provisionales, cunetas o pasos hidráulicos en zanjas, cuerpos menores de agua y caños.

La adecuación de los accesos comprenderá, sin limitarse, las siguientes actividades:

- Localización, trazado y replanteo del acceso, incluyendo la materialización y georreferenciación.
- Descapote y excavaciones en las áreas requeridas para ampliación o mejoramiento de la vía.
- Instalación, limpieza y mantenimiento de alcantarillas y sistemas de drenaje.
- Perfilado y conformación de la subrasante.
- Limpieza, conformación y adecuación de cunetas en los tramos definidos en la Ingeniería Básica o de Detalle.
- Nivelación y conformación de la superficie de rodadura mediante el uso de maquinaria, tales como motoniveladoras, para el retiro de vegetación y regularización del perfil.
- Colocación de material de recebo, concreto o sistemas tipo placa huella en los sitios indicados en la Ingeniería de Detalle.

Las ampliaciones de los accesos que resulten necesarias para permitir el ingreso seguro de personal, equipos, materiales y maquinaria serán responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, siempre que cuenten con la debida autorización ambiental y hagan parte del acceso efectivamente utilizado durante la construcción.

#### **Medida y forma de pago**

La unidad de medida y pago será el metro lineal (m), medido sobre el eje del acceso intervenido y por el ancho efectivo de la calzada, aproximado al décimo de la unidad. Las cantidades a reconocer se determinarán con base en la Ingeniería de Detalle aprobada, las mediciones realizadas en obra y los planos autorizados o aprobados expresamente por LA INTERVENTORÍA.

El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad, tales como mano de obra, materiales, consumibles, equipos, herramientas, transporte y suministro de material de préstamo adecuado. Se podrán reconocer pagos parciales de acuerdo con el avance ejecutado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

#### **6.7.4 LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO**

Incluye MATERIALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LOCACIONES TRAMPAS, ESTRUCTURAS, VÍAS, LÍNEA REGULAR, CRUCES ESPECIALES.

Esta actividad hace referencia a la localización de las estructuras, locaciones y vías indicadas en los planos que hacen parte del alcance del proyecto y las áreas incluidas de intervención en la licencia ambiental.

Esta actividad contempla entre otras, sin limitarse a ellas:

- Localización y replanteo de las áreas ambientalmente licenciadas.
- Localización y replanteo de los accesos y obras de adecuación necesarias para todos los trabajos requeridos en el desarrollo y ejecución del proyecto.
- Localización y replanteo de las áreas de acopio de materiales.
- Localización y replanteo del DDV y área para lingada, conexiones y demás obras plasmadas en los planos aprobados para construcción de la ingeniería de detalle.
- Control planimétrico y altimétrico durante toda la construcción del proyecto.
- Localización, identificación y marcación de los gasoductos, oleoductos y poliductos que se encuentran en la misma franja del derecho de vía ampliado (entendiéndose esto como la franja perpendicular al eje del tubo de 50 m de ancho a cada lado) mediante equipos especializados que permitan dicha detección (radiodetección de tubería); esta marcación de las tuberías existentes en las zonas cercanas a las áreas de trabajo se deberá hacer con estacado cada diez (10) metros.

De acuerdo con los planos **EL CONTRATISTA** deberá localizar en campo de manera precisa todos los puntos, ejes, niveles de topografía, dimensiones y demás detalles, con el objetivo de construir las obras a desarrollar según los diseños.

Mediante el empleo de estaciones, niveles de precisión, estacas y otros, se marcarán en el terreno los lineamientos, cotas y coordenadas tomando como referencia los planos suministrados. **EL CONTRATISTA** deberá verificar los niveles del terreno natural y de la infraestructura definida en los planos.

Las estacas empleadas para la localización deberán ser de madera cepillada, con pintura de aceite con colores fuertes de forma tal que no se afecten por las actividades posteriores del proyecto. Una vez empleadas las estacas en el terreno estas deberán ser visibles y ubicadas de forma precisa para la localización, nivelación y/o verificación

de la posición de las diferentes excavaciones, rellenos, estructuras, cimentaciones entre otros.

Antes del inicio de las actividades de localización y replanteo, **EL CONTRATISTA** y el representante de **LA EMPRESA** deberán realizar un reconocimiento detallado del trazado de la tubería a instalar, con el fin de corroborar los puntos de referencia (mojones amarrados a vértices del IGAC tanto horizontal como verticalmente), los linderos del terreno a ocupar y se compruebe que en ningún caso, habrá interferencia o afectación de líneas existentes en operación, ni habrá invasión de predios no pertenecientes al área a intervenir.

De existir alguna irregularidad en la verificación deberá revisar la ingeniería de detalle a su cargo y en caso de inconsistencias, deberá comunicar a **LA EMPRESA** cualquier irregularidad o variación antes de iniciar los trabajos.

La correcta y amplia ubicación de dichos puntos, permitirá la ubicación del derecho de vía, el trazado, los ductos existentes, los accidentes topográficos, infraestructura, las obras de geotecnia preliminares y definitivas entre otras.

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, **EL CONTRATISTA** se pondrá de acuerdo con **LA EMPRESA** o su representante para determinar una línea base debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes y bien protegidas que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesaria.

En forma preliminar se podrá efectuar la localización y trazado de la línea, determinadas por las referencias planimétricas y altimétricas que se le indiquen a **EL CONTRATISTA**, en los informes y planos topográficos respectivos pero este último verificará las coordenadas de dichas referencias, y la correcta localización de las obras, de ser necesario, con un posicionamiento de georreferenciación de cada uno de los puntos materializados con toma de variables x, y, z (ésta cota deberá ser de orden trigonométrico), con equipos GPS de doble frecuencia, con certificados de calibración vigentes, los cuales deberán ser presentados a LA INTERVENTORIA para su corroboración y aprobación.

Las bases deberán ser puntos en coordenadas en el origen único colombiano CTM-12. **LA EMPRESA** y/o la INTERVENTORIA, podrá verificar las carteras de topografía de **EL CONTRATISTA** durante cualquier momento del proyecto.

La aprobación de los trabajos topográficos por parte de LA INTERVENTORIA no exime a **EL CONTRATISTA** de su responsabilidad, si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier sector de la obra.

Es obligación de **EL CONTRATISTA** mantener actualizadas diariamente las carteras de nivelación, y planimetría indicando los trabajos realizados día a día y el control de las obras realizadas. Estas carteras harán parte del informe y serán revisadas periódicamente por parte de **LA EMPRESA** o su representante.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar la permanencia y entrega de toda la documentación necesaria para el correcto seguimiento y trazabilidad de las actividades previamente desarrolladas. Deberá contar con la información cronológica de la actividad para la elaboración de las memorias de cálculo, cantidades de obra, certificado de calidad y elaboración de Dossier de Obra sin limitarse a estas.

Esta actividad incluye la localización y replanteo de la línea base para la geotecnia preliminar y definitiva, línea de ramal construida, incluyendo la identificación e inventario de la geotecnia existente, en caso de ser necesario reconstruir estas obras por la construcción del proyecto.

Para el desarrollo de las actividades se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Todas las labores de topografía deberán ser ejecutadas por personal técnico calificado, dirigido por un topógrafo matriculado, con equipo de precisión adecuado y con certificación vigente. El mínimo personal técnico deberá estar determinado en una comisión de topografía conformada por un topógrafo, un cadenero primero y un cadenero segundo.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar los equipos de topografía, estacas, mojones, pinturas, puntillas, piolas, etc., y utilizar equipos y materiales de primera calidad.

La comisión de topografía deberá en todo momento durante la construcción, disponer de equipo de comunicación interna en el área de trabajo, tal como radios de comunicación.

La cantidad de comisiones y equipos de topografía en obra, serán las suficientes para cumplir las necesidades de la construcción y/o a las exigencias de **LA EMPRESA**, para garantizar el exacto control topográfico de las obras, su medida, planos Red-Line y As-Built, carteras de movimientos de tierra, nivelación, topografía y cualquier documento relacionado que se exija en los dossiers a entregar y que sean responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, además de destinar los recursos necesarios para el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

Toda la información deberá disponerse en bases de datos (física y magnética) de fácil acceso que permita verificar en cualquier momento la posición de un punto dado del proyecto. Todos los archivos se deberán organizar y entregar a **LA EMPRESA** al finalizar la obra, junto con las carteras de campo de localización, replanteo y control topográfico y deberán estar a disposición durante el desarrollo de la obra. En todo caso, **EL CONTRATISTA** deberá asegurar a **LA EMPRESA** que a medida que se ejecutan los trabajos de topografía se deberán actualizar simultáneamente los planos RED LINE con una diferencia no mayor a 24 horas.

Para el desarrollo de cualquier actividad **EL CONTRATISTA** deberá solicitar la revisión y aprobación por parte de **LA EMPRESA** o su representante.

Adicionalmente, en la ejecución de las labores se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Materialización

Para la ingeniería detallada **EL CONTRATISTA** deberá montar una red de mojones, estos tendrán forma tronco piramidal en concreto con dimensiones en la sección superior de 0.35 x 0.35 cm y el base 0.45 x 0.45 cm y una altura mínima de 0.80 m o más si la estabilidad del terreno lo requiere. Deberán sobresalir del piso 20 cm. El mojón deberá tener embebida en la parte superior una placa de bronce o aluminio de 10 cm de diámetro y con un anclaje de 7.0 cm.

La placa deberá indicar como mínimo:

- Nombre de **LA EMPRESA** o su representante (para este caso aplica las siglas **LA EMPRESA**).
- Nombre de **LA EMPRESA** o su representante consultora.
- Código del proyecto.
- Código de la obra.
- Identificador del punto o vértice.
- Consecutivo del punto materializado.
- Identificación de la poligonal.
- Año del levantamiento.

Los detalles de los mojones se presentan a continuación (Ver Ilustración 6):

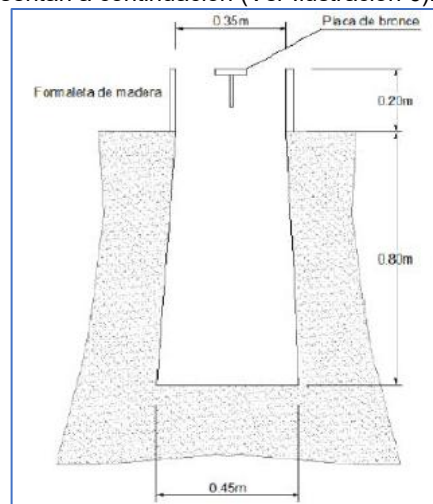


Ilustración 6. Detalle sección transversal mojón en concreto.

Los mojones instalados durante el trazado deberán estar amarrados a las placas del IGAC lo que permite asegurar

la materialización del proyecto en el sitio.

Los mojones deberán ser rastreados con equipos receptores GPS submétricos para su materialización en un lapso mínimo de 30 horas para el mojón de arranque del proyecto. Para el post proceso de la información se deberá adquirir la certificación del IGAC del punto de referencia en el sistema de coordenadas.

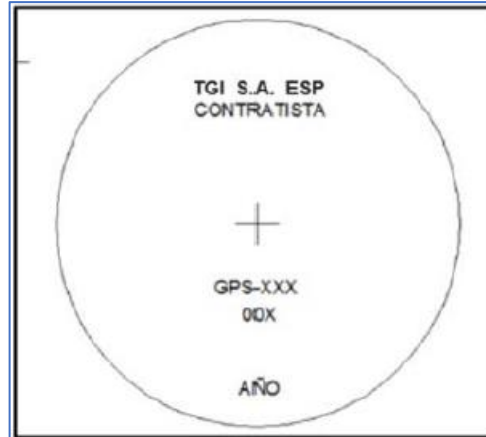


Ilustración 7. Detalle en planta de placa de mojón

Las dimensiones de la placa son 10 cm de diámetro y 7 cm de altura, con un triángulo estampado en el centro y un punto, para centrado de los instrumentos de medida. Esta placa estará empotrada en el mojón orientada siempre al norte magnético.

Durante esta etapa se deberá llevar un control fotográfico del mojón y la placa de bronce. Cada vértice deberá contar con el formato de descripción de punto materializado GNSS, el cual contiene la información del punto para su fácil localización y replanteo.

- Georreferenciación

**EL CONTRATISTA** deberá localizar todos los puntos y áreas referenciadas en los planos, o todo aquel que pueda afectar de manera directa o indirecta la correcta ejecución del proyecto, de acuerdo con los niveles topográficos, ejes, dimensiones y demás detalles, para que las construcciones se ubiquen de manera precisa en el terreno.

La medición de los puntos materializados se deberá hacer con la técnica DGPS (estático diferencial), con equipos GPS o GNSS de doble frecuencia, garantizado siempre una simultaneidad de rastreos con el punto base mínimo de 1 hora, donde el tiempo de rastreo simultáneo dependerá de la distancia a la que se encuentren los puntos base, y lo podemos aproximar mediante la siguiente fórmula para distancias mayores de 5 Km: 45 min + 5 min \* Km.

- Procedimiento de ejecución
  - Localización
    - La localización deberá realizarse de acuerdo con los planos de localización general del proyecto, utilizando sistemas de precisión no mayor a 0.15 m. que permitan fijar adecuadamente los puntos topográficos auxiliares.
    - **EL CONTRATISTA** efectuará las poligonales para establecer las coordenadas y niveles de referencia para cada uno de los frentes de trabajo.
    - **EL CONTRATISTA** deberá ejecutar la localización del derecho de vía, dejando referencias con mojones permanentes de concreto en lugares donde se garantice su estabilidad.
    - Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** la corrección y/o demolición (si aplica) de obras que resulten defectuosas por errores en la localización, sin que haya lugar a reconocimientos o pagos por este concepto.
  - Control de los Levantamientos
    - Horizontal: Basado y referido al sistema de coordenadas origen único nacional CTM-12.
    - Vertical: Todas las elevaciones son referidas a metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).
  - Instalaciones Existentes
    - **EL CONTRATISTA** deberá verificar dimensiones y condiciones existentes en el campo, en la medida que ello sea necesario para completar la obra. Antes de iniciar los trabajos, **EL CONTRATISTA** deberá

examinar las zonas y facilidades adyacentes y notificar a **LA EMPRESA** o su representante. de cualquier condición que impida llevar a cabo el trabajo apropiadamente.

**iv. Replanteo**

- El replanteo deberá hacerse con base en los planos de construcción del proyecto, haciendo referencia a los ejes o paramentos, de manera que se garantice la fijación y estabilidad de las marcas.
- **EL CONTRATISTA** deberá llevar las respectivas carteras de campo (alineamientos, cotas, secciones) de los trabajos de replanteo, estas deberán estar disponibles para consulta de **LA EMPRESA** o su representante y serán entregadas a éste al final de los trabajos. Se deberá registrar toda la información que sea significativa para el desarrollo del proyecto y para futuras consultas, ya sean puntos naturales u obras cercanas al derecho de vía que sean importantes materializarlas.
- La calidad ambiental durante esta actividad es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** principal de construcción, bajo la supervisión de **LA EMPRESA** o su representante. Con el fin de prevenir, disminuir o atenuar los efectos que estas actividades pueden producir sobre el ambiente, **EL CONTRATISTA** deberá cumplir y poner en práctica todos los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto y todas las políticas, normas y procedimientos de **LA EMPRESA**, para la correcta ejecución de los trabajos.

Restricciones

No se generará ítem de pago para los trabajos de localización, replanteo y control topográfico adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

**Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido en planta aproximado a la décima de la unidad. La forma de pago será mediante los cálculos de las medidas horizontales del área localizada y replanteada efectuadas en el terreno, fundamentadas en las dimensiones de la Ingeniería básica o las aprobadas expresamente por **LA EMPRESA** o su representante.

Los límites para la medida de las actividades se definen por el área limitada por el perímetro de replanteo definido en los planos o señalado por **LA EMPRESA** o su representante. El precio unitario incluye todos los costos directos relacionados con el suministro, fabricación, transporte y almacenamiento de estacas, mojones, varas, pinturas, piolas, entre otros; la utilización de estaciones topográficas, distanciómetros, niveles de precisión, miras, jalones, plomadas, cintas métricas y otros, la sistematización de la información y la mano de obra para las labores temporales y permanentes de topografía, detección de tubería existente y en general cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos especificados.

Sólo generará medida de pago las unidades completamente finalizadas, calculado con base en las medidas dadas por el diseño, las dimensiones de la ingeniería, los planos de construcción, las especificaciones de obra, los documentos de referencia o las aprobadas expresamente por **LA EMPRESA** o su representante. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

**6.7.5 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN PERSONAL Y EQUIPOS**

**EL CONTRATISTA** se obliga a poner a disposición de la ejecución del contrato, a su exclusivo costo y riesgo, toda la maquinaria, equipos, vehículos y herramientas necesarios para la correcta ejecución del proyecto y la realización de las actividades previstas en el alcance del presente documento y demás relacionados. Los vehículos, herramientas, equipos y maquinaria deberán ser adecuados para las características y magnitud de los trabajos que se ejecutarán, así como acordes con los estándares de la actual tecnología que permitan el ágil desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los programas de trabajo.

**EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta que algunos trabajos se ejecutarán simultáneamente en uno o varios sitios y que se podrán requerir varios frentes de trabajo para poder cumplir con las fechas y plazos estipulados de entrega de las obras, por lo cual deberá tener los recursos de equipo y personal suficiente para cada una de las actividades contratadas. Esto quiere decir que deberá garantizar los frentes de trabajo que se requieran, y cada frente de trabajo deberá cumplir con todas las normas de **LA EMPRESA**, particularmente, en materia de SST.

**EL CONTRATISTA** deberá revisar los vehículos, equipos y herramientas y mantener un reporte actualizado en el cual se establezca el estado de los mismos y se garantice que se encuentran en perfectas condiciones, que

son aptos para las labores a que se destinarán y que cuentan con todas las certificaciones, calibraciones y verificaciones vigentes requeridas y otorgadas por una autoridad competente y autorizada (las cuales deberá mantener vigentes durante todo el tiempo del desarrollo de las obras).

Así mismo, deberá mantener y conservar en perfectas condiciones todos los vehículos, equipos, maquinaria y herramientas, ejecutando en las frecuencias y con los alcances indicados en los manuales de operación y mantenimiento de los fabricantes de los equipos, todos los mantenimientos preventivos y correctivos a que haya lugar. Cualquier equipo que salga a mantenimiento o quede fuera de servicio deberá ser reportado a **LA EMPRESA** o su representante, el mismo día del hecho y se deberán tomar las medidas correctivas necesarias para no impactar el avance de las obras.

La totalidad del equipo, vehículos, herramientas y maquinaria ofrecidos en la propuesta y aceptados por **LA EMPRESA**, deberá permanecer al servicio del contrato, durante todo el tiempo establecido para su uso, de conformidad con el programa de trabajo aprobado por **LA EMPRESA** y las necesidades de la obra.

De presentarse daño en la maquinaria, vehículos, herramientas o equipos, **EL CONTRATISTA** deberá repararlos o reemplazarlos por su cuenta y riesgo, lo cual en ningún caso implica la aceptación o reconocimiento de **LA EMPRESA** en el sentido de que un daño puede generar una modificación al plazo de ejecución del proyecto.

Los operadores de los vehículos y equipos en el sitio de trabajo deberán tener licencia de conducción vigente según la categoría requerida y los certificados de destreza operativa actualizados para la operación del vehículo o del equipo según sea el caso.

Todos los vehículos, el equipo motorizado y todos los operadores deberán mantener actualizados sus certificados, licencias de conducción y seguros durante el tiempo de permanencia y trabajo en las instalaciones de **LA EMPRESA**.

De igual forma, **EL CONTRATISTA** deberá dotar oportunamente a todo el personal requerido para la ejecución del proyecto, con las herramientas, software e insumos computacionales y útiles de oficina, adecuados para el desarrollo de las actividades.

Las máquinas de soldar deberán tener amperímetros - voltímetros calibrados y certificados permitiendo verificar su operación dentro de los rangos de voltaje recomendados para cada tipo y tamaño de electrodo, según se haya establecido en el procedimiento de soldadura.

Cuando a juicio de **LA EMPRESA** o su representante y en el momento que éste lo considere necesario, solicitará a **EL CONTRATISTA** la verificación de las máquinas soldadoras, para lo cual se deberá tener disponibles pinzas amperimétricas con sus respectivos certificados de calibración, con una fecha de expedición que no podrá ser superior a un (1) año a la fecha inicial de los trabajos en sitio.

Todas las máquinas como lo pueden ser las de soldar, alinear, biselar, izaje, doblado, pintura y sin limitarse a estas, la totalidad de las implementadas en la fabricación, montaje y pruebas deberán ser aprobadas por **LA EMPRESA** y mantenerse en buenas condiciones de trabajo; en caso contrario, se podrá ordenar su respectivo reemplazo.

Todos los materiales para la labor de soldadura serán suministrados por **EL CONTRATISTA** de construcción.

El suministro de equipos por parte de **EL CONTRATISTA** estará sujeto a la entrega y aceptación de las certificaciones de calidad contempladas en el proyecto.

**Medida y forma de pago:**

La unidad de medida y pago para el ítem de movilización será global (Glb) que incluye dentro del precio vehículos para cargue y descargue, mano de obra, herramientas, alquiler, así como los costos de los permisos requeridos para realizar dicho transporte.

Esta actividad incluye el canon de arrendamiento que se pueda generar en las áreas a intervenir, todo el suministro de maquinaria, equipo, herramientas, materiales, transportes y mano de obra requeridos para la ejecución de los trabajos.

Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

Se pagará el 60% del ítem una vez se realice la Movilización e instalada la infraestructura (logística) para la

ejecución de las obras, y el 40% restante se pagará una vez se termine la Desmovilización.

#### **6.7.6 SEÑALES PREVENTIVAS / SEÑALIZACIÓN TEMPORAL**

La señalización temporal es el conjunto de normas, indicaciones y/o advertencias informativas, preventivas y/o de construcción, para la comunidad y transeúntes, ubicadas próximas a los sitios donde se desarrollen los trabajos de construcción del proyecto, las cuales se instalarán de manera temporal y serán retiradas al finalizar las obras. Aplica para las vías de acceso y en donde se indique en los planos del proyecto.

Esta actividad comprende el suministro e instalación de la señalización provisional sobre el trazado del proyecto donde existan condiciones especiales, donde sea requerido por el PMA vigente aprobado por la autoridad ambiental, las exigidas por seguridad y salud en el trabajo según las normas específicas y relacionadas o donde **LA EMPRESA**.

se deberá mantener demarcado el trazado de cada ramal de acuerdo con su topografía y replanteo con el fin de identificar, visibilizar e informar sobre la construcción.

Los trabajos de señalización vial temporal es uno de los elementos más importantes de los PMT (Plan de Manejo de Tránsito), debido a que constituyen un elemento de seguridad en las zonas intervenidas.

El objetivo principal es garantizar la seguridad tanto del personal participante en los trabajos como de terceros, así como la calidad del medio ambiente, como lo establecen los requerimientos del PMA, durante la fase constructiva, haciendo especial énfasis en las excavaciones realizadas en la ejecución de los trabajos. La señalización de advertencia de las excavaciones se deberá mantener durante todo el tiempo de ejecución de las obras, en caso de daño o deterioro deberá ser reemplazada de forma inmediata.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar en todo momento, durante el tiempo que dure la obra y donde se requiera, según las condiciones del caso, la señalización temporal y de advertencia de estas. Las áreas de trabajo en las cuales se desarrollará esta actividad son las relacionadas con la apertura del derecho de vía y sus accesos, instalación de tubería, adecuación de taludes, cruces de cuerpos de agua y protección de áreas como zanjas, zonas de tuberías, maquinarias, protección de fauna, protección y conservación de hábitats, etc.

El diseño de las señales y los procedimientos de señalización serán regidos por las normas del Consejo Colombiano de Seguridad, el Instituto Nacional de Vías y el Manual de Señalización de **LA EMPRESA**.

En general, donde existan pasos transitorios de vehículos, peatones y/o semovientes, se dejarán durante las horas de la noche avisos luminosos, cerramientos y en particular al borde de la zanja, cada 10 metros por lo menos, durante el tiempo que esta permanezca abierta. Durante el día, en sitios cercanos a la obra, en general, se aislarán los sitios de trabajo a lo largo de la obra, con cintas de paso restringido por la zona. Las señales deberán instalarse antes de la iniciación de las obras en el sector y mantenerlas durante todo el tiempo de ejecución.

Las principales características de las señales que se utilizarán en las operaciones de construcción son:

- **Visibilidad:** Las señales deberán ser visibles durante el día y la noche. Durante las horas de la noche deberán ser reflectivas o estar convenientemente iluminadas.
- **Conservación:** Todas las señales deberán permanecer en su posición correcta para la cual cumple su servicio, además deberán ser claras, legibles, limpias y sin capas de polvo y/o barro durante el tiempo de su utilización. Las que, por la acción de agentes externos, como el medio ambiente o golpes, hayan sido deterioradas o no cumplan su función, deberán ser reemplazadas o retocadas.

Teniendo en cuenta que la realización de obras genera situaciones de tránsito especiales, se deberá desarrollar un tipo de señalización vial que se acomode a los requerimientos del proyecto. Por esta razón los planes de manejo de tránsito utilizan señales de tránsito especiales, las cuales están especificadas en el manual de señalización vial colombiano. Las características de las señales seguirán las especificaciones establecidas en el Manual de Señalización Vial.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir a cabalidad para la ejecución de los trabajos de la presente actividad, las normas, procedimientos e instructivos de **LA EMPRESA** y todas las obligaciones para dar estricto cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

Las señales pueden clasificarse en señales Informativas y Preventivas, de la siguiente forma:

#### Señales informativas.

Estas señales (forma rectangular) son de información general y sirven para identificar los sitios que son utilizados durante la ejecución del proyecto, tales como área de oficinas, almacén de materiales y equipos, baños y demás sitios de logística de los trabajos que se ejecutan.

#### Señales preventivas.

Las señales preventivas (forma cuadrada), denominadas además de advertencia de peligro, tienen como propósito advertir a los usuarios de riesgos y/o situaciones imprevistas de carácter permanente o temporal e indicarles su naturaleza.

Se pueden dividir como restrictivas y de alerta, en primer lugar, las restrictivas alertan a los transeúntes o usuarios a abstenerse a realizar actividades que puedan poner en peligro a las personas en el área o zona donde se realizan las obras del proyecto.

En donde sea necesario se colocarán cercas con alambre, barricadas para alejar u obstaculizar el paso de personas, semovientes y/o vehículos cerca de zonas vulnerables, en donde se corra el peligro de caídas o desestabilización del terreno. En caso de que la colocación de barricadas sea difícil o no conveniente, se podrán colocar canecas llenas de suelo, cumpliendo la misma función.

Para la desviación del tránsito o para la señalización de los sitios temporales de construcción, se utilizarán conos reflectivos.

El material reflectivo para las señales verticales, delineadores y demás dispositivos, deberán cumplir con las especificaciones contenidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 4739.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida de esta actividad será por unidad (Un) en todos los requisitos mencionados anteriormente y el mantenimiento y/o reemplazo de las señales informativas y preventivas, durante todo el periodo constructivo. Incluye todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en los trabajos para el total cumplimiento de ítem. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.8 CONSTRUCCIÓN LÍNEA REGULAR**

#### **6.8.1 REBISELAMIENTO DE TUBERÍA**

Cuando por efecto del transporte, manipulación o cualquier otro motivo los extremos biselados de la tubería hayan sufrido golpes, rayones o abolladuras, estos deberán ser reparados por medios mecánicos abrasivos y deberán dejarse dentro de las tolerancias indicadas en la Norma API 5L. Si el defecto es profundo y el espesor de pared remanente no satisface la norma API 5L, los extremos deberán ser cortados y biselados nuevamente.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será la unidad (Un), El rebiselamiento se mide y paga por unidad, únicamente de los tubos aprobados y registrados en el momento de la entrega.

El precio unitario debe incluir todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos tales como suministro y operación de equipos, reparaciones, suministro y utilización de materiales combustibles, mano de obra, etc.

Sólo se reconoce el valor del rebiselamiento de aquella tubería que haya señalado previamente, durante la entrega de los materiales y que esté consignada en el acta de entrega respectiva. Todos los biseles y daños que haya necesidad de reparar con posterioridad al recibo de la tubería por parte de **EL CONTRATISTA** corren por cuenta de éste.

#### **6.8.2 TRANSPORTE Y ACOPIO DE TUBERÍA**

De Bodega TGI Honda hasta los centros de acopio en el DDV.

Esta dentro del alcance de **EL CONTRATISTA** el transporte de la tubería desde la Bodega de TGI en la ciudad de Honda (Tol.), hasta los diferentes puntos de acopio definidos por la ingeniería de detalle.

Durante el transporte y manipulación de la tubería se deberá contar los cuidados y medidas de protección, deberá apoyarse sobre listones de madera blanda para garantizar una amplia zona para la distribución del peso, la tubería se asegurará con bandas de alta resistencia no metálicas, de material natural como algodón o sintético como nylon.

**EL CONTRATISTA** deberá hacer los arreglos necesarios para la recepción, descargue y almacenamiento de todos los materiales, los cuales serán transportados por su cuenta desde la bodega de **LA EMPRESA** y debidamente distribuidos de acuerdo con las necesidades en los acopios respectivos.

**EL CONTRATISTA** debe transportar la tubería mediante procedimientos adecuados y es su responsabilidad la reparación de todos los daños que se le ocasionen a los tubos y a los caminos, carreteras y puentes que utilice, incluyendo las obras de arte menores.

**EL CONTRATISTA** debe usar equipos con capacidad adecuada y en buen estado para el cargue en la bodega de **LA EMPRESA** y descargue en el sitio de acopio.

Los ganchos de las grúas o equipos utilizados para el manejo de la tubería deben ser de un diseño adecuado para esta labor y deben estar recubiertos con una banda de caucho de 1 cm de espesor, o de otro material que garantice la protección de los biselados de la tubería; los protectores de bisel, cuando existan, deben mantenerse en su sitio durante estas operaciones.

Durante toda la operación de manejo de la tubería debe tenerse especial cuidado con los biselados de esta, evitando que éstos sean golpeados con los remolques o contra otros tubos. Para facilitar el manejo debe contarse con manilas que sirvan para evitar movimientos bruscos.

La tubería deberá quedar soportada al menos cada seis (6) metros y deberá hacerse directamente sobre los diferentes tipos de soportes previstos. **EL CONTRATISTA** debe tramitar ante las autoridades competentes, los permisos que requiera para el transporte de la tubería.

**EL CONTRATISTA** es responsable de la consecución de todos los permisos que se requieran ante las entidades nacionales, gubernamentales, municipales para el transporte de la tubería por carreteras, igualmente cumplir con las normas establecidas para el transporte de carga.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar previo al retiro de la tubería, los documentos que evidencien las inducciones SST de TGI, el procedimiento de cargue, transporte, acopio de tubería, análisis de trabajo seguro (ATS), Certificado de operador de camión grúa, Certificado de aparejador de camión grúa, documentos de conductor de cama alta, documento de vehículo camión grúa, documentos de cama alta, licencia operador camión grúa, licencia conductor cama alta, cama baja, Medevac, seguridad Social, plan de izaje.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será por (m) metro lineal de tubería transportada. incluye transporte, equipos de cargue y descargue, así como los costos de los permisos requeridos para realizar dicho transporte.

La unidad de medida deberá contemplar que **LA EMPRESA** realizará las entregas de la tubería para la obra en la bodega TGI en el municipio de Honda y que deberá incluir todos los costos de logística, personal, materiales, vehículos, equipos, el cargue de la tubería en el sitio definido, el transporte y el descargue de esta en los acopios construidos por el CONTRATISTA en el área de Influencia del Proyecto.

Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.9 PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA**

#### **6.9.1 REPARACIÓN DE DAÑOS MENORES DEL RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS**

**LA EMPRESA** entregará tubería de 2" con recubrimiento FBE. La identificación de daños de recubrimiento se realizará mediante el empleo de Holiday Detector u otro método previamente aceptado por **LA EMPRESA**.

Será de autonomía técnica de **EL CONTRATISTA**, la selección del procedimiento de limpieza de la tubería presentado para aprobación de **LA EMPRESA** asumiendo los costos que de este procedimiento se deriven.

Solamente se aceptan pinturas homologadas por **LA EMPRESA** o por una entidad de reconocida autoridad internacional en control de corrosión atmosférica.

Contar con los equipos e instrumentos que garanticen las condiciones de operación que se especifican, estos deben ser descritos en la propuesta con sus especificaciones técnicas y el compromiso formal de utilizarlos en los trabajos.

Sí la aplicación se hace simultánea a otras actividades, en estaciones o en zonas urbanas, se debe utilizar un sistema (domos, cortinas de separación u otro sistema adecuado) para separar el área de trabajo de las demás áreas para evitar la contaminación por residuos de abrasivo y pintura.

Si durante el transcurso de la obra se considera que la calidad de alguno de los productos aprobados está desmejorando, **LA EMPRESA** solicitará a **EL CONTRATISTA** el cambio inmediato de tal producto, sin que esto modifique en manera alguna el plazo propuesto por **EL CONTRATISTA**, sometiéndose nuevamente al proceso de aprobación exigido. **LA EMPRESA** no reconocerá ningún sobre costo cuando **EL CONTRATISTA** repare pinturas de tuberías para corregir fallas (comprobadas) y errores en el manejo, transporte o acopio de esta cometidas por sus operarios.

Para la preparación de la superficie se deben cumplir a cabalidad las recomendaciones de **EL CONTRATISTA** de los productos a aplicar en cuanto a la preparación de la superficie a reparar. Previamente deben retirarse todos los residuos de soldadura, rebabas y demás material metálico residual existente sobre la superficie a reparar. Tubería con recubrimiento en planta: Arenado ligero hasta lograr un perfil de anclaje de 15 a 25 micras.

Se permiten aplicaciones manuales de revestimiento de reparación en defectos puntuales del mismo. Se deben llevar registros del tipo de defectos que se encontraron y de las reparaciones de pintura que se efectuaron.

Calificación por inspección visual y Continuidad eléctrica por el método de esponja húmeda a toda la tubería, después de aplicar la pintura de imprimación, de imprimación más barrera y del sistema total. Presentar un Plan de Salud Ocupacional en el que debe incluir Especificaciones Técnicas de Higiene y Seguridad Industrial y Protección Ambiental inherentes a este tipo de trabajo, especialmente en lo relacionado con elementos de protección personal, sistema de extracción de vapores de solventes y de residuos del abrasivo utilizado en la preparación de superficie y respiradores y disposición de residuos de pintura y solventes.

Para las reparaciones menores en el recubrimiento tipo FBE se utilizará el Kit de Reparación tipo NAP GARD7-1860 o similar así:

Para reparaciones de áreas con daños mayores de seis (6) pulgadas cuadradas se utilizará la presentación en KIT de los dos compuestos (Base más Endurecedor)

Para los daños menores de una (1) pulgada cuadrada se utilizará la aplicación con Pistola 7-1860NGGUN.

En caso de presentarse Burbujas atrapadas, poros, rayones o bajo espesor, se lijará suavemente la superficie afectada con una lija de grano 80-100, con el fin de retirar el brillo y permitir que el material de reparación tenga una buena adherencia al interior del recubrimiento.

La vida útil de una mezcla es de 14 Minutos a 25° C y se mezclará homogéneamente con Pistola o agitador mecánico.

El curado al tacto a 25°C se obtiene a una (1) Hora; para manejarlo y enterrarlo a las 2.5 Horas, si la temperatura es menor se requiere más tiempo; el curado completo se obtiene a las 3.5 Horas. Utilizar todos los Elementos de Protección personal dispuesto para esta actividad. La Temperatura de Aplicación será entre 20° C y 35° C

Evitar burbujas de aire cuando se haga la mezcla de los componentes y así se evitará Fallas o Discontinuidades. Pre mezclar la base lentamente por 10 a 30 segundos. Verter y mezclar la medida precisa del Endurecedor y finalmente usar espátula para remover cualquier traza de resina del empaque. Mezclar creando vórtice sin inclusión de aire, durante un solo minuto, si se cumple con la Temperatura dentro del Rango. De inmediato se aplicará el producto final mezclado, bien sea con brocha, Rodillo u otro método de aplicación convencional. Dejar curar la capa de Imprimante, durante 4 Horas. Aplique sobre superficies pre alistadas para tal cosa.

El rango de Temperatura para sustrato será entre 10° y 100° C. La apariencia final será lisa y libre de protuberancias o discontinuidades.

La Inspección Visual del curado tendrá la apariencia uniforme y se rechazarán ampollas, burbujas o escurrimientos sobre la Zona protegida.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida para las reparaciones del recubrimiento de la tubería es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado a la décima de la unidad. La forma de pago de las reparaciones al revestimiento que se efectúen en las tuberías en obra ya sea que se trate de poros o rayones, previa firma de un acta recibida y aprobada por **LA EMPRESA** y/o su representante, será la medida en todos los casos en terreno del material realmente instalado, de acuerdo

con los diseños, planos y según aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante. Solamente se pagarán aquellas reparaciones al revestimiento en obra correspondientes a las discontinuidades detectadas durante la entrega de la tubería por parte de **LA EMPRESA** a **EL CONTRATISTA** y que conste en las actas de recibo y entrega de tubería.

Solo se pagan las reparaciones hechas a los daños de revestimiento que hayan sido consignados y aprobados por **LA EMPRESA** y/o su representante en el Acta de Entrega. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

## **6.10 CONSTRUCCIÓN DEL DERECHO DE VÍA**

### **6.10.1 APERTURA Y CONFORMACIÓN DEL DERECHO DE VÍA**

Esta actividad comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para abrir el derecho de vía del ancho autorizado por **LA EMPRESA**, en el tramo correspondiente y de acuerdo con las necesidades del gasoducto. El derecho de vía (DDV) deberá estar abierto previamente al tendido de la tubería, conforme a los siguientes requisitos mínimos:

En todas las cercas que se vayan a cortar se deberá instalar previamente puertas o broches, los cuales deberán permanecer cerrados cuando no estén en uso. Estas cercas deberán ser construidas con una calidad por lo menos igual a la de la cerca destruida y deberán garantizar la seguridad de los bienes de sus propietarios. Los perjuicios debidos a la falta de broches, mala calidad o manejo de estos, serán a cuenta de **EL CONTRATISTA**. Se deberán instalar cerramientos provisionales (alambre de púas, polisombra) durante el desarrollo de la construcción de ser necesario.

Igualmente, en caso de ser necesario se deberán instalar alcantarillas provisionales en todas las zanjas, cunetas, quebradas y caños que se vayan a cruzar y obstruir durante la construcción. La capacidad de las alcantarillas deberá ser suficiente para su obstrucción en cualquier época del año.

Por otra parte, si se requiere, deberá contemplarse la construcción e instalación de puentes pequeños provisionales para el paso de maquinaria de construcción, para el paso sobre diques, canales de riego, etc.

En donde exista la posibilidad de inestabilidad del DDV, causada por erosión, flujo de corrientes superficiales, problemas geotécnicos o cualquier forma de peligro que ponga en riesgo la estabilidad del DDV o la tubería, **EL CONTRATISTA** se obliga a construir los sistemas de protección necesarios de acuerdo con los planos de diseño de esta ingeniería.

Esta especificación adicionalmente incluye las actividades necesarias para la remoción de la capa vegetal superficial ( $e=20$  cm), además de la extracción de todas las raíces y demás objetos que sean inconvenientes para la ejecución de las obras, y consiste en el retiro de la capa orgánica superficial en las zonas de intervención para luego ser acopiadas en los sitios indicados por **LA EMPRESA** o su representante, de manera que pueda ser reutilizable para recubrir taludes de corte, relleno y revegetalización si es necesaria en las áreas de trabajo. **EL CONTRATISTA** podrá reutilizar cespedones provenientes de esta actividad para la revegetalización del DDV sobre la zanja tapada, en cuyo caso deberá definir áreas para acopio de dichos cespedones por fuera del corredor de maniobra del equipo de corte, que no estén contiguas a la excavación de la zanja y tampoco en laderas o áreas que obstaculicen el flujo natural del agua superficial. Alternativamente **EL CONTRATISTA** podrá optar por otro mecanismo para revegetalizar el DDV bien sea por siembra, semilla al voleo u otro avalado por **LA EMPRESA** o su representante, en cuyo caso podrá acopiar todo el material proveniente de esta actividad de descapote en los zodmes temporales a lo largo del DDV en construcción. Es importante no mezclar materia orgánica con el suelo de corte pues durante el tapado no deberá colocarse inmediatamente sobre el tubo, la materia orgánica proveniente del descapote.

No se deberán remover arbustos o árboles que no interfieran para la construcción de la obra. **EL CONTRATISTA** deberá trasplantar y cuidar los árboles que se indiquen antes de iniciar dicho trabajo o efectuar la reposición necesaria de acuerdo con instrucciones de **LA EMPRESA** o su representante y cumpliendo las normas de la entidad ambiental que regule estos aspectos.

Los materiales que no sean utilizables se deberán cargar y depositar en la zona de disposición autorizada. En ninguna circunstancia se permitirá la colocación del material en sitios donde interfiera con el drenaje de aguas superficiales o subterráneas.

Los materiales producto del descapote, que serán utilizados posteriormente, deberán transportarse hasta los sitios de acopio aprobados de acuerdo con el plan de manejo ambiental. Dentro del precio unitario de esta actividad deberá considerarse que el sitio de disposición final se encuentra localizado en el área de influencia de la obra. Los sobrantes se dispondrán en capas aproximadamente horizontales, con un espesor que no supere los 0.5 m y se compactarán correctamente para garantizar su estabilidad.

Los sitios que han de usarse para el acopio del descapote deberán ser desmontados y limpiados antes de colocar el material y deberán construirse, en caso necesario, zanjas perimetrales para control de escorrentía y filtros para drenaje en la fundación del botadero. Además, se deberán implementar todas las medidas necesarias para evitar la erosión del material almacenado y la contaminación de corrientes de agua.

Los residuos de plantas, arbustos y árboles removidos deberán ser tratados por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con las instrucciones y normas que establezca el plan de manejo ambiental (PMA).

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida y forma de pago para la actividad de apertura y conformación será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción de la línea regular y obras geotécnicas preliminares necesarias a lo largo del trazado, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, 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 podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.11 INSTALACION DE TUBERIA**

#### **6.11.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA ENTERRADA**

Incluye Instalación de tubería en línea regular, tendido, doblado, alineación, soldadura, revestimiento de juntas de tubería, zanjado, bajado, tapado.

Esta actividad comprende la instalación de la tubería en línea regular indicada en los planos y los puntos de conexión con la tubería existente, incluye el tendido, doblado, apertura de zanja, excavación, barreras de zanja, alineación, soldadura, bajado de tubería, tapado de zanja, ensayos END y revestimiento de juntas de tubería. También incluye la excavación y relleno para la ejecución de los Tie-In y Hot Tap en los puntos de conexión de la línea regular con la tubería existente.

Dentro de esta actividad se deberán incluir los costos asociados al cumplimiento durante la etapa constructiva del plan de manejo ambiental y plan de seguimiento y monitoreo ambiental, específicamente en los siguientes aspectos:

- Medidas de Manejo y disposición temporal de materiales de excavación y remoción de cobertura vegetal y descapote, dentro del proceso de instalación de la tubería en línea regular y monitoreo del suelo.
  - Medidas de manejo de taludes.
  - Medidas para el manejo de materiales de construcción dentro del proceso de instalación de la tubería en línea regular.
  - Medidas para el Manejo de residuos sólidos y especiales dentro del proceso de instalación de la tubería en línea regular y monitoreo a la implementación de las medidas de Manejo de residuos sólidos, líquidos y especiales.
  - Medidas para el Manejo de residuos líquidos dentro del proceso de instalación de la tubería en línea regular y monitoreo a la implementación de las medidas de manejo de residuos sólidos, líquidos y especiales.
  - Medidas para el manejo de escorrentía y cruces de cuerpos de agua en áreas de instalación de tubería en línea regular.
  - Manejo y uso eficiente del agua dentro del proceso de instalación de la tubería en línea regular y Seguimiento y monitoreo al manejo del recurso hídrico.
  - Medidas para el manejo de emisiones atmosféricas y de ruido durante el proceso de instalación de la tubería.
- ✓ Transporte, Tendido tubería Ø 2"

Esta Especificación Técnica se refiere a todas las actividades necesarias para llevar los tubos desde los acopios temporales y su tendido en forma continua a lo largo del derecho de vía.

El transporte desde los centros de acopio cargue, descargue, almacenamiento y tendido de las tuberías en el derecho de vía deberán ser ejecutados en forma tal que éstas no sufran daños. Cualquier daño en la tubería (o su recubrimiento) suministrada por **LA EMPRESA** será imputable a **EL CONTRATISTA** y será pagado por éste o descontado del valor de las cuentas por obra ejecutada.

La tubería no se deberá bajar al terreno sin las debidas protecciones que eviten daños, abolladuras, o deterioro del recubrimiento, condiciones que se deberán mantener hasta que sea colocada dentro de la zanja o instalada sobre marcos. Deberá apoyarse sobre sacos de fique llenos de suelo suelto, y/o polines de madera, en cantidad y disposición tal que eviten el contacto con el piso.

Al tender los tubos a lo largo del derecho de vía, se deberán dejar espacios entre ellos, en lugares convenientes y con un ancho adecuado para facilitar el paso de personas, maquinaria y animales de los predios que se ocupen. Se deberá mantener el paso en los caminos y senderos existentes.

La consecución y adecuación de los lotes necesarios para acopios y la seguridad de dichos sitios, son responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, así como la reconfiguración de los acopios, el cierre de estos y la obtención de los Paz y Salvo de los propietarios de los predios. Los lugares escogidos deberán estar localizados en terrenos firmes y bien nivelados, con las pendientes y drenajes adecuados, que permitan evacuar el agua lluvia.

Para el manejo de la tubería se deberá tener en cuenta las recomendaciones en estas Especificaciones Técnicas. Los equipos de izaje utilizados en esta actividad deberán estar certificados por una empresa externa calificada para tal fin.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la selección del equipo adecuado de acuerdo con el código ASME B30.14 "Side Boom Tractors" y el Manual de Rendimientos Caterpillar 2000. para el izaje de tubería, para lo cual se deberá cumplir con los lineamientos plasmados en el Plan Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, aprobado por **LA EMPRESA** o su representante respecto al plan de Izaje y manejo de tubería.

✓ Predoblado, Biselado, alineación y soldadura de tuberías Ø 2

La tubería deberá ser colocada siguiendo el perfil del terreno del fondo de la zanja, sin generar en el proceso de doblado, cortes o sobrantes de tubería innecesarios por mala conformación de la zanja o el doblado mismo; para esto se realizara por parte del CONTRATISTA, con una cuadrilla de topografía, un replanteo (pre-doblado) que permita definir la distribución de los tubos a doblar, la magnitud de las curvas, la localización del vértice y la disposición de los "golpes" para obtener los grados por tubo requeridos.

Todos los tubos levantados por topografía de doblado serán anotados en libretas de campo y las curvas anotadas en los tubos para el posterior doblado. **EL CONTRATISTA** deberá entregar a **LA EMPRESA** o su representante. las carteras topográficas de pre-doblado, junto con la información técnica exigida para ser anexada a los Libros de Terminación de Obra del proyecto.

Los dobleces de tubería en frío deberán estar libres de aplastamiento, grietas, arrugas o alguna evidencia de daño mecánico.

El máximo grado de doblado o mínimo radio de dobles esta especificado por la tabla 841.2.3-1 Pipeline Field Cold Bend Requirements de la norma ASME B31.8 -2022 o lo acordado por escrito por **LA EMPRESA** o su representante (Tabla 6).

Tabla 6. Mínimo radio de doblado según ASME B31.8

Nominal Pipe Size	Deflection of Longitudinal Axis, deg	Minimum Radius of Bend in Pipe Diameters [see para. 841.2.3(a)(3)]
Smaller than NPS 12 (DN 300)	See para. 841.2.3(a)(4)	18D
NPS 12 (DN 300)	3.2	18D
NPS 14 (DN 350)	2.7	21D
NPS 16 (DN 400)	2.4	24D
NPS 18 (DN 450)	2.1	27D
NPS 20 (DN 500) and larger	1.9	30D

Se deberá usar una máquina dobladora de capacidad suficiente y adecuada para la elaboración de las curvas teniendo en cuenta el diámetro del tubo, el espesor, calidad y tipo de revestimiento. En cualquier sección doblada el diámetro no será reducido en más del 5% del diámetro nominal del tubo.

El método de cálculo, el procedimiento de doblado y la maquinaria que se usará para la elaboración de las curvas deberán ser preparadas y suministradas por **EL CONTRATISTA** para ser previamente aprobados por **LA EMPRESA**.

Pueden ocurrir ondulaciones incidentales en la superficie de la tubería a lo largo del radio interior durante el doblado en frío en campo. Las ondulaciones que tengan una dimensión medida de pico a valle que no excedan el 1% del diámetro exterior de la tubería se consideran aceptables para todos los servicios de gas, caso contrario deberá repetirse el doblado por parte de **EL CONTRATISTA**.

Para un doblado de tubería su ovalidad, determinada como la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo de una sección de tubería no deberán superar el 8% de la media medida en el diámetro exterior de la porción recta de tubería a menos que sea de mutuo acuerdo entre **EL CONTRATISTA** y **LA EMPRESA** o su representante. Donde las condiciones de operación requieran menor ovalidad puede ser necesario utilizar mayores radios, paredes de tubería más pesadas o un método de flexión específica que proporcione un mejor control de la ovalidad.

Para preparación de soldaduras en uniones con extremos biselados de piezas con diferente espesor o esfuerzo de fluencia se deberán seguir los esquemas indicados en la figura I-5 del apéndice I de la norma ASME B31.8 - 2022 no se deberán tener bordes filosos que puedan provocar daño a las herramientas en línea.

**EL CONTRATISTA** suministrará el personal y equipo idóneo para la operación, verificación, inspecciones y seguimiento de las operaciones de plegado, asegurando el cumplimiento de los procedimientos y el registro documental para su liberación por parte de **LA EMPRESA**.

Antes de doblarse, la tubería deberá estar libre de incrustaciones, suciedad, aceite, grasa u otros materiales nocivos. Los troqueles o dobladores deberán limpiarse antes de realizar la operación de doblado. La tubería deberá manejarse de tal manera que se prevenga el daño en la tubería y su recubrimiento, en caso de afectarse el recubrimiento durante la operación de doblado, este deberá ser reparado por **EL CONTRATISTA** y liberado y aprobado por **LA EMPRESA**.

El corte y biselado de tuberías de acero al carbono podrá realizarse mediante métodos mecánicos o con soplete. Se preferirán los medios mecánicos y sólo se aceptará el corte con soplete si la superficie resultante es uniforme, lisa y libre de escoria tanto en el exterior como en el interior; su acabado final deberá hacerse por métodos mecánicos.

No podrán permanecer las superficies del biselado expuestas al aire más de una (1) hora después de haber sido limpiadas; en caso contrario, se deberán limpiar nuevamente los biseles.

En la preparación para alinear y soldar, se deberán limpiar los extremos biselados con cepillo de alambre incluyendo como mínimo 1 pulgada de la superficie interna y externa del tubo.

**EL CONTRATISTA**, deberá tomar las precauciones necesarias para que el interior de los tubos se mantenga libre de materiales extraños. Al finalizar cada jornada de trabajo, los extremos de la tubería deberán ser taponados

convenientemente para evitar la entrada de mugre y elementos perjudiciales.

Para la preparación de uniones de tuberías con diferentes espesores y/o diferentes esfuerzos de fluencia se deberán seguir los esquemas indicados en el código ASME B31.8.

Antes de llevar a cabo las operaciones de soldadura, **EL CONTRATISTA** deberá presentar las calificaciones de procedimientos de soldadura, y soldadores de acuerdo con ASME B31.8 y API 1104. Así mismo, se asegurará que los extremos, los accesorios, las bridas y cualquier otro accesorio que se ha de soldar a las tuberías estén en buenas condiciones en relación con el diámetro, los acabados y la redondez.

En caso de que el bisel de la tubería sufra daño o deterioro por cualquier motivo **EL CONTRATISTA** deberá realizar un proceso de re biselado de los extremos.

Los extremos de las tuberías achatadas, con abolladuras o con rayones deberán ser reparados por medios mecánicos abrasivos y deberán dejarse dentro de las tolerancias indicadas en la Norma API 5L. Si el defecto es profundo y el espesor de pared remanente no satisface la norma API 5L, los extremos deberán ser cortados y biselados nuevamente.

Para la instalación de las derivaciones en "T" y los acoplamientos se llevará a cabo de acuerdo con la norma ASME B31.8 según corresponda. Si se necesitase la instalación de platinas de refuerzo, estas se fabricarán e instalarán de acuerdo con la norma ASME B31.8 según corresponda. Lo anterior se aplicará en el caso de que los accesorios no se suministren ya con piezas "T" o "Y". Las piezas que se han de soldar se conectarán y se alinearán la una a la otra, (empleando un espaciador) antes de la realización del primer pase de soldadura.

Para la alineación se pueden utilizar grapas externas o internas, estas deberán estar bien instaladas cumpliendo con las tolerancias indicadas antes de proceder a soldar, la grapa interna no deberá ser retirada hasta completar el 100% del cordón de raíz, la grapa externa podrá ser removida cuando se tenga el 50% de la circunferencia en el pase de raíz y exista un soporte adecuado de la tubería, de forma que el alineamiento se mantenga durante el proceso de soldadura.

Para tuberías del mismo espesor y soldaduras circunferenciales, la desalineación entre las superficies no excederá los 3.1 mm (1/8") según el API 1104 o el valor especificado en el WPS aceptado por **LA EMPRESA**.

En el proceso de alineamiento de tubería no se permitirá golpear el tubo y en ningún caso se permitirá el uso de calor para lograr alinear el tubo en ningún sentido.

Las tolerancias generales de fabricación de tuberías serán como siguen a menos que se indique otro particular por parte de **LA EMPRESA** o su representante:

Longitud centro a centro, cara a cara de bridas, centro de cara de bridas, ubicación de accesorios será  $\pm 1/8"$  ( $\pm 3$  mm).

- Alineación de soldaduras de accesorios será  $\pm 1/16"$  ( $\pm 1.5$  mm).
  - Alineación de la cara de las bridas será  $90^\circ \pm 1/2^\circ$ .
  - Deformación de las curvas (media como diferencia entre el máximo y mínimo diámetro exterior en cualquier sección transversal) será 8% del diámetro exterior para presión interna, 3% del diámetro exterior para presión externa.
  - Traslación lateral de tuberías y conexiones será  $\pm 1/8"$  ( $\pm 3$  mm).
  - Rotación de las bridas será  $\pm 1/16"$  ( $\pm 1.5$  mm).
  - Adelgazamiento de la pared en tuberías doblada, la disminución de espesor no deberá exceder 10% del espesor nominal.
  - Los dobleces deberán proveerse con una tolerancia angular de  $\pm 0.5^\circ$  determinados por la intersección de las tangentes de los centros medidos por el equipo apropiado.
- ✓ Zanjado y bajado de tubería de  $\varnothing 2"$ ; (con H variables 1,2 hasta 2,5 m y W=1,2)

Apertura de zanja: Esta especificación se refiere a la excavación, conformación y mantenimiento de la zanja para la instalación de la tubería de conexión del cruce. La tubería se deberá enterrar en toda su longitud.

El fondo de la zanja deberá ser conformado en forma uniforme y quedar libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar la tubería o su revestimiento.

Las dimensiones para la apertura de la zanja, sea línea regular o cruces especiales, deberán ser las indicadas en los típicos y/o detallados de los planos constructivos.

Antes de iniciar el trabajo de apertura, la tubería deberá estar liberada en cuanto a **LA EMPRESA** o su representante del revestimiento, para que la zanja sea tapada lo más pronto posible.

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 por escrito de **LA EMPRESA** o su representante.

El material producto de la excavación se deberá colocar y disponer de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño. Para las excavaciones solo se permite el uso de equipo mecánico y/o manual.

Las paredes de la zanja deberán ser lo más verticales posible y en aquellos sitios donde el terreno presente inestabilidad o de acuerdo con el informe geotécnico, **EL CONTRATISTA** entibará la misma para garantizar la estabilidad de la excavación, si considera necesario. Los taludes deberán cumplir como mínimo los requerimientos establecidos en los planos de diseño y se deberán tomar todas las medidas pertinentes de los aspectos de Salud y Seguridad en el trabajo.

En los tramos donde la zanja se derrumbe por negligencia de **EL CONTRATISTA** y sea necesario resanar, **EL CONTRATISTA** deberá hacerlo sin sobre costo alguno para **LA EMPRESA** y no tendrá derecho a prórroga del plazo establecido.

Las zanjas deberán permanecer libres de agua y para esto **EL CONTRATISTA** deberá proveer los equipos tales como motobombas, etc., para garantizar el desalojo del agua de la zanja.

Cuando la operación de apertura de la zanja vaya paralela a tuberías existentes subterráneas, deberá tenerse el mayor cuidado para evitar daños en esas instalaciones y **EL CONTRATISTA** deberá incluir en sus costos la ejecución cumpliendo todos los protocolos y requerimientos de las empresas dueñas y/u operadoras de dichas tuberías. Por lo tanto, todas las tuberías, tanto las que se cruzan como las paralelas, deberán localizarse antes de que se inicie la excavación de la zanja. El material de excavación será colocado de tal manera que la operación de construcción pueda realizarse sin que el equipo pesado opere sobre la tubería existente en operación.

Si es necesario en la apertura de la zanja, al estar en zona ganadera y/o agrícola, se deberá contemplar dejar tramos móviles en la línea, pasos y/o corredores para cruzar, de común acuerdo con los propietarios, arrendatarios o poseedores.

La materia orgánica excavada será removida en forma separada y dispuesta en la zona del derecho de vía en donde se tiene almacenada la materia orgánica de la apertura del derecho de vía. Posteriormente, será colocada sobre el relleno de la zanja en una operación independiente.

En el sector donde el derecho de vía atraviesa la zona inundable, y si se hace la construcción en tiempo de lluvias, la apertura de la zanja se deberá realizar mediante excavadora con cable de arrastre u otros medios adecuados, previamente presentado el procedimiento con 15 días de antelación por parte de **EL CONTRATISTA** y aprobado por **LA EMPRESA** o su representante. No se deberá interferir el paso normal del agua, ni hacer rellenos o terraplenes para el tránsito de maquinaria o personal. La zanja deberá ser excavada con la suficiente profundidad para garantizar que el lugar de apoyo para la tubería cumpla con el recubrimiento estipulado en los planos de construcción y en las especificaciones.

Antes de iniciar la apertura de zanja en el derecho de vía compartido, **EL CONTRATISTA** deberá localizar con precisión las tuberías o infraestructuras enterradas a fin de evitar contingencias que afecten vidas humanas y viviendas o contribuyan al deterioro de los suelos y agua. Las tuberías y otras infraestructuras deberán localizarse e identificarse de acuerdo con el procedimiento descrito en el numeral de Localización y replanteo (Materialización y Georreferenciación) de este documento o como lo indique el propietario de la tubería, **LA EMPRESA** o su representante.

Las excavaciones deberán realizarse siguiendo los requisitos y bajo procedimientos de trabajo seguro implementando todas las medidas de prevención de riesgos aprobado por el **LA EMPRESA** o su representante. Todo derrumbe causado por negligencia o procedimientos inapropiados de **EL CONTRATISTA** no será objeto de medida y pago, y las obras requeridas para su estabilización serán a su cargo.

No habrá discriminación en función del tipo de material que se encuentre en la excavación (roca sana, roca

meteorizada, material aluvial, suelo arenoso, arcilloso, suelto, limoso, pantanoso, etc.), y a cualquier profundidad, definidas previamente, sin embargo, se deberán tener en cuenta los criterios de protección para garantizar que no ocurran daños en el revestimiento de la tubería.

El área y la profundidad de la zanja deberá ser la definida en los planos y cuando lo requiera el terreno deberá ser entibado.

Se deberán incluir las obras especificadas en esta ingeniería para asegurar la estabilidad del talud respectivo y obras requeridas para el manejo de las aguas de escorrentía, nivel freático y/o similar.

En los casos en los cuales sea necesario tapar la zanja sin haber instalado la tubería, ya sea por procesos constructivos, ambientales u otros, y sea necesario repetir la actividad de zanjado, no se reconocerá ningún costo adicional.

No se reconocerá el pago de los trabajos adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**. Antes de revisar el bajado de la tubería ver todo lo relacionado con las especificaciones de construcción de la tubería a instalar.

El alcance de las obras deberá cumplir a total cabalidad los trabajos necesarios para la correcta ejecución de la actividad y su respectivo recibo por parte de **LA EMPRESA** o su representante.

Bajado de tubería: Se refiere a todas las actividades relacionadas con el traslado de la tubería desde el sitio de alineación y soldadura hasta el fondo de la zanja para su posterior tapado.

El alcance de las obras deberá cumplir a total cabalidad los trabajos necesarios para la correcta ejecución de la actividad y su respectivo recibo por parte de **LA EMPRESA** o su representante. Todo programa de bajado deberá ser informado por escrito a **LA EMPRESA** o su representante, con 24 horas de anticipación, con el fin de obtener su aprobación.

Durante la operación de bajado, la tubería deberá ser manejada con bicicleta (rodillos) o con bandas certificadas previa autorización de **LA EMPRESA** o su representante. El bajado y alineación de tubería se deberá hacer con equipo side boom, garantizando la seguridad de la operación atendiendo los parámetros dados en el manual del equipo seleccionado o las especificaciones de seguridad del proveedor, en cuanto a la selección de equipo para este tipo de operación. En caso de que el CONTRATISTA proponga un equipo diferente al side boom para realizar esta operación, deberá entregar las memorias de cálculo respectivas para justificarlo técnicamente y el equipo deberá tener un mecanismo para verificar el valor del peso que está levantando en la operación de bajado de tubería que pueda ser contrastado con la capacidad de éste.

La tubería será bajada dentro de la zanja de manera gradual y uniformemente, de manera que se distribuya proporcionalmente el peso del tubo, evitando tensiones indebidas y daños en el revestimiento. La tubería quedará completamente apoyada en los sacos dispuestos en el fondo de la zanja y durante el bajado se evitarán choques e impactos.

En caso de que durante el bajado se presente alguna abolladura o deterioro en la capa de revestimiento de la tubería, esta deberá retirarse, ser reparada el área deteriorada, inspeccionar con herramientas holiday nuevamente y luego bajarse en la zanja nuevamente. Todas las reparaciones a revestimiento deberán ser realizadas en presencia y con la aprobación de **LA EMPRESA** o su representante, sin que esto represente ampliación en los plazos establecidos ni sobrecostos en los precios pactados.

Antes de iniciar el bajado se deberá quitar del fondo de la zanja, todo aquello que pueda dañar al recubrimiento de la tubería, como por ejemplo rocas sueltas, piedras, bloques de madera, retales de tubos, herramientas, basura, material orgánico y varillas de soldadura, entre otros. El fondo deberá estar nivelado para que el peso de la tubería quede bien distribuido. No se permitirá realizar el bajado de la tubería cuando la zanja se encuentre con agua. La tubería deberá ser colocada directamente sobre el fondo de la zanja dejando, donde sea necesario, porciones de tubería sobresaliendo de la zanja, apoyadas sobre durmientes y formando curvas verticales dentro de la flexibilidad natural de la tubería o Slack Loops; se considera necesario ejecutar lo indicado anteriormente en los extremos de los tramos donde se ejecutará las pruebas hidrostáticas. Los Slack Loops deberán bajarse en las mañanas o al culminar la jornada, cuando el tubo esté frío y no necesite ser forzado para entrar en la zanja. Cuando quede un exceso de tubería fuera de la zanja en algún Slack Loop y no sea posible lograr que dicha tubería quede convenientemente alojada dentro de ella, se deberá cortar y remover un sector de tubo, soldando nuevamente los extremos de la tubería. Durante el bajado se deberán evitar golpes o fricciones contra los lados

de la zanja. Para este efecto se pueden colocar láminas de madera contrachapada, filtros o cartones corrugados. Todo daño del recubrimiento deberá ser reparado por cuenta de **EL CONTRATISTA**.

Una vez bajada la tubería a la zanja y esté posicionada en su lugar definitivo, antes de proceder con el tapado, **EL CONTRATISTA** georreferenciará cada una de las juntas de soldadura, empleando para ello una metodología de levantamiento topográfico de poligonal cerrada con un equipo de topografía (estación total) con certificado de calibración vigente al momento de la medición. La poligonal topográfica para este levantamiento deberá partir de dos (2) BM los cuales deberán estar georreferenciados con precisión submétrica a partir de estaciones activas o pasivas de la red MAGNA - SIRGAS utilizando tecnología GPS con equipos de una o doble frecuencia. Estos datos deberán colocarse en el libro de soldadura para ser entregados a **LA EMPRESA**.

Antes del tapado total de la zanja se deberá colocar una cinta de señalización de polipropileno de seis (6) pulgadas de ancho, con la leyenda "PELIGRO GASODUCTO A ALTA PRESIÓN Ø=2", impresa cada dos (2) m. La cinta se colocará a 30 o 40 cm por encima de tubería y posteriormente se continúa con el tapado. Esta cinta permitirá que en el futuro se detecte la tubería con anterioridad cuando se realicen excavaciones.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir a cabalidad para la ejecución de los trabajos de la presente actividad, las normas, instructivos, procedimientos y todas las obligaciones para dar estricto cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

Se deberá incluir todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo y herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades de bajado de tubería.

El costo deberá incluir la construcción de todas las obras de sacrificio necesarias para la correcta instalación de la tubería, tales como manejo de aguas de escorrentía, niveles freáticos entre otras.

El costo deberá incluir el suministro e instalación de entibados cuando sea necesario implementarlos, como medida de protección del personal, maquinaria y equipo, materiales y de la propia zanja.

Los costos deberán incluir la entrega de información tabulada de la georreferenciación de la tubería enterrada, con base en las solicitudes de las especificaciones de obra respectivas.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar la permanencia y entrega de toda la documentación necesaria para el correcto seguimiento y trazabilidad de las actividades previamente desarrolladas. Deberá contar con la información cronológica de la actividad para la elaboración de las memorias de cálculo, cantidades de obra, certificado de calidad y elaboración de Dossier de Obra sin limitarse a estas.

No generará costo los trabajos adicionales que, por error o conveniencia del CONTRATISTA, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

No se reconocerá alguna suma por las reparaciones de poros o rayones al revestimiento de la tubería, posterior a la entrega por parte de **LA EMPRESA** o su representante.

Dentro del costo de la actividad, se deberán incluir todos los trabajos definidos en las especificaciones mecánicas que estén relacionadas con la actividad de instalación de tubería enterrada.

✓ Tapado de zanja y cama de arena protección de tubería (Relleno material aporte W=0,5 y H=0,2 m)

Se refiere a todas las actividades relacionadas con los trabajos para rellenar la zanja donde previamente se instaló la tubería, con el material producto de la propia excavación o con material de préstamo.

**EL CONTRATISTA** deberá considerar que en los suelos cercanos al río puede haber presencia de material aluvial y por tanto deberá considerar la selección del suelo o el aporte de material de préstamo para el tapado de la zanja, condición que se considera incluida dentro del valor OFERTADO; así como de la disposición final del material aluvial.

Antes de proceder con el tapado, **EL CONTRATISTA** georreferenciará cada una de las juntas de soldadura, empleando para ello una metodología de levantamiento topográfico.

Se incluye todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo y herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades de tapado de zanja. Además, el material para el tapado de la zanja y los equipos requeridos para el respectivo transporte y disposición final.

El alcance de las obras deberá cumplir a total cabalidad los trabajos necesarios para la correcta ejecución de la

actividad y su respectivo recibo por parte de **LA EMPRESA** o su representante.

La elaboración de los ensayos de Proctor modificado que se requieran para la aceptación de la actividad (cuando se requiera), así como la correcta compactación del material dispuesto.

Los equipos necesarios para drenar el agua que exista en la zanja antes de proceder al tapado.  
Las protecciones necesarias para evitar fallas en la tubería, tales como material sintético (poliuretano), una malla de protección tipo Rock Shield o similar.

Salvo en los casos indicados por **LA EMPRESA** o su representante, el material de relleno de las zanjas será el mismo de la excavación de estas, libre de materia orgánica, de suelos muy húmedos o blandos y libres de rocas.

Cualquier daño que presente el recubrimiento por demora en el relleno de la zanja será responsabilidad de **EL CONTRATISTA**. Antes de rellenar, se deberán separar todos los objetos que puedan dañarlo tales como fragmentos de roca o piedras grandes. Posteriormente se pueden incluir los objetos duros separados anteriormente.

La actividad de tapado deberá iniciar tan pronto como sea bajada la tubería y cumpla con los parámetros de alineación y cotas presentadas en los planos de diseño. En terrenos rocosos, la tierra suelta puede reemplazarse por material sintético (poliuretano), el cual forma un "colchón" suave alrededor del tubo antes de colocar el material de relleno de la zanja o utilizar una malla de protección tipo Rock Shield o similar.

Se deberán colocar en la zanja protecciones para evitar erosión y confinar posteriormente el relleno, las cuales consisten en barreras construidas en los sitios donde lo indiquen los planos o lo solicite **LA EMPRESA** o su representante.

Se deberá evitar que los frentes de bajado y tapado estén muy espaciados para disminuir el riesgo de erosión, en caso tal **EL CONTRATISTA** deberá tomar las medidas necesarias para la recuperación de las zonas afectadas por esta condición.

Antes de rellenar la zanja se deberán retirar del material que se usará para el tapado todos los objetos que puedan deteriorar el recubrimiento, tales como: fragmentos de roca o piedras grandes, maderos, polines o raíces protuberantes. **EL CONTRATISTA** también deberá tener en cuenta que antes de rellenar la zanja deberá adelantar las labores del levantamiento topográfico "As-built" a lomo de la tubería y sus juntas.

El relleno deberá terminarse acamellonando el material, de manera que la parte superior de dicho camellón quede 20 a 30 cm por encima del nivel del terreno adyacente, apisonándolo con un mínimo de 4 pasadas de la oruga del bulldozer D6 o similar.

No será permitido el tapado de la zanja mientras ésta tenga empozamientos de agua, **EL CONTRATISTA** deberá retirar el agua que se encuentre en la zanja antes de proceder con el tapado.

**EL CONTRATISTA** será responsable por los perjuicios que se causen a personas o animales por mantener abierta la zanja, antes o después de bajar la tubería. En zonas de alto tránsito de personas y animales se deberán colocar puentes provisionales para el paso de esta donde sea requerido, y efectuar señalización y aislamiento de la zanja con materiales adecuados que garanticen la seguridad de las personas, animales y la minimización de incidentes.

A todos los tramos de zanja ya rellenos **EL CONTRATISTA** deberá darles el mantenimiento adecuado hasta que se termine la construcción.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La forma de pago de la actividad de Instalación de tubería enterrada estará de acuerdo con los diseños, especificaciones y planos. La unidad de medida será el metro lineal (m). incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc. El pago de esta actividad se podrá realizar de acuerdo con el siguiente C3 de acuerdo con los planos de diseño y recibidas a satisfacción por INTERVENTORIA.

- Cuadro de Desglose de C3 para avance en pagos de la actividad:
  - Tendido: 5%

- Zanjado: 20%
- Pre doblado y Doblado: 10%
- Alineación y Soldadura: 40%
- Revestimiento de juntas: 5%
- Bajado y Tapado: 20%

En todo caso y en caso de evidenciar correcciones o ajustes que requieran la corrección o retrabajos por defectos en la calidad o por causas imputables de **EL CONTRATISTA**, este deberá ejecutar la actividad y corregir lo solicitado por la INTERVENTORIA o **LA EMPRESA** a su costo y sin afectar el plazo del contrato. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.11.2 PRUEBA HIDROSTÁTICA**

Incluye suministro de agua, equipos de prueba, transporte y disposición final del agua con tercero autorizado.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar prueba hidrostática al 100% de las tuberías y montajes realizados por parte de **EL CONTRATISTA**.

Con una anticipación no menor a treinta (30) días al inicio de las pruebas **EL CONTRATISTA** deberá remitir a **LA EMPRESA** un programa de pruebas indicando las secciones a probar, condiciones de estas, instrumentos a emplear, fluido de prueba, procedimientos detallados y fechas previstas para su ejecución.

El procedimiento deberá cubrir los siguientes aspectos mínimos:

- Datos de condiciones de proceso tales como presiones máxima y mínima de operación, presión de diseño, temperaturas mínima y máxima de operación.
- Descripción de las secciones a ser probadas: Los puntos límites de cada prueba deberán estar claramente referenciados y deberán estar indicados en un plano en planta-perfil de la línea.
- Selección de las secciones de prueba con base en la topografía, de manera que la variación de las presiones a lo largo del tramo escogido no ocasione que la presión de prueba en algún punto esté por debajo o por encima de lo exigido por la norma ASME B31.8.
- Cada tramo de prueba tendrá únicamente una cabeza de prueba por sección. Los extremos de las secciones de prueba intermedias serán traslapados de tal manera que las trampas temporales puedan ser cortadas al final del programa de pruebas.
- Los cruces, por perforación dirigida y/o subfluviales, se probarán independientemente de las secciones de prueba preestablecidas y, además estos cruces irán incluidos en las pruebas mayores.
- Presión máxima y mínima de prueba en cada sección.
- Volumen total de la sección.
- Período mínimo de estabilización.
- Diseño o selección de tapas, sistemas de alivio de sobrepresiones, sistemas de presurización, tuberías temporales y demás elementos y trabajos necesarios para la prueba.
- Planes de contingencia y medidas de seguridad especiales para el desarrollo de la prueba.
- Selección de inhibidores de corrosión (para pruebas hidrostáticas).
- Tratamiento que deberá darse al agua (para pruebas hidrostáticas).
- Después de realizar el procedimiento de la prueba hidrostática, se realizará entrega del agua a terceros autorizados para su disposición final con su respectivo formato de registro y deberá estar acorde con el plan de manejo ambiental del proyecto.
- Los procedimientos detallados para la prueba, el cual constará de dibujos identificando las secciones de la tubería que serán probadas, las instrucciones para la prueba de tubería, la presión de la prueba, el flujo y otras informaciones necesarias.
- Método y procedimiento de limpieza y secado de las tuberías posterior a las pruebas

**EL CONTRATISTA** suministrará las válvulas, tuberías y conexiones necesarias para la construcción de los múltiples, trampas y accesorios para la prueba; los instrumentos de prueba, las bombas y/o los compresores para el llenado y el soplado con aire, los filtros para el agua, tuberías para el llenado y drenajes de agua, mano de obra, equipo de transporte y soldadura y cualquier otro material o equipo que se requiera en la limpieza interior (flushing) de las tuberías, las pruebas y el secado de las mismas, para la reparación o reemplazo de materiales y trabajos defectuosos y hacer las uniones necesarias entre tramos para poner en uso la tubería. La prueba hidrostática durará máximo 4 horas, a la presión de prueba, no se aceptarán presiones por debajo de la presión de prueba establecida. **EL CONTRATISTA** dejará registro debidamente validado por INTERVENTORIA el cual deberá incluirse en el dossier.

Los accesorios suministrados para incorporar a la línea en forma definitiva no podrán ser utilizados para la prueba. El manejo de aguas se hará de acuerdo con los lineamientos del plan de manejo ambiental, deberá disponerse ante un tercero autorizado, dejando el registro.

La prueba hidrostática no precederá en ningún caso a la toma de radiografías y END y por lo tanto a la reparación de las soldaduras defectuosas.

**EL CONTRATISTA** proporcionará los elementos necesarios para realizar la limpieza, calibración y secado de la línea.

**EL CONTRATISTA** asegurará que no haya vertimiento al suelo o al agua en la prueba hidrostática, para lo cual deberán entregar la cantidad en volumen generado y el certificado de disposición final con un tercero autorizado del volumen dispuesto.

Si durante el período de prueba se presenta una caída de la presión no identificada, **EL CONTRATISTA** procederá a seccionar el tramo de prueba por mitades hasta encontrar la causa de la pérdida, para lo cual deberá estar provisto de todos los recursos necesarios e incluir en el procedimiento esta eventualidad.

✓ Equipo e instrumentación

**EL CONTRATISTA** suministrará la instrumentación y equipos necesarios para llevar a cabo exitosamente la prueba, debidamente calibrados y certificados por un laboratorio certificado por la ONAC. Las especificaciones y características sobre los materiales, e instrumentación serán suministrados por **EL CONTRATISTA** y se incluirán en los registros de prueba, además deberá contar con todos los materiales y elementos necesarios para la ejecución.

Se deberá registrar en forma continua la presión y la temperatura del fluido durante la prueba de presión (dos instrumentos diferentes por cada magnitud medida). Cada media hora se verificará las lecturas de los instrumentos para comprobar la precisión y el correcto funcionamiento de estos. (Se recomienda usar un registrador de carta tipo circular "Barton", para llevar una trazabilidad ininterrumpida de las lecturas de las 2 variables, durante el tiempo de las pruebas Hidrostáticas).

Los cabezales cuyo propósito es ser reutilizados, deberán marcarse indicando: espesor, grado del material, número de colada, valor de prueba hidrostática, máxima presión de trabajo. Antes de cada uso, el cabezal de prueba deberá ser inspeccionado visualmente con el objeto de encontrar cualquier daño a la tubería y/o accesorios.

El agua para usar deberá adquirirse de un proveedor que cuente con el permiso ambiental de la autoridad, en el que se le autorice la venta de agua para uso industrial, para ello el agua en ningún caso la temperatura deberá ser inferior a 289°K (16°C) y no mayor a 315°K (50 °C), el agua deberá estar libre de impurezas y materia orgánica. En caso de que se requiera un gran volumen de agua donde esta deba ser tomada de una fuente diferente como un río o embalse, y adicionalmente esta agua permanezca dentro del elemento a probar por un tiempo superior a 30 días, se deberá realizar un control de calidad, tomando y analizando muestras del agua.

Generalidades prueba hidrostática

La presión de prueba será indicada por **LA EMPRESA** de acuerdo con las características de diseño de la línea o tramo a probar, o aquellas indicadas en los listados de líneas y/o isometrías aprobadas del proyecto.

Los siguientes sistemas de tubería y componentes son generalmente excluidos de pruebas hidrostáticas con agua, a fin de evitar contaminación o daños mecánicos.

- Tubería de aire para instrumentos. Éstas deberán ser probadas únicamente con aire seco.
- Tubería de aire para válvulas neumáticas.
- Sistemas de tubería con revestimiento interno que puede ser dañado por el agua.
- Tubería y sistemas abiertos a la atmósfera como drenajes, venteos y descargas de la válvula de seguridad.
- Válvulas de control. Éstas deberán ser desmontadas y reemplazadas por carretes para protegerlas contra partículas extrañas arrastradas durante la prueba.
- Instrumentos en general.
- Sistemas de tubería de grandes diámetros para servicios de gas, vapor o sistemas de tubería de bajo espesor, cuando por el peso del líquido de prueba se pueda sobrecargar la estructura soporte o pared del tubo.

Para la ejecución de pruebas hidrostáticas **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta que se deberá asignar un ingeniero en campo para soportar la prueba en caso de que el supervisor de la prueba así lo requiera.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar el plan de ejecución, los valores de prueba, criterios de aceptación, la libreta de soldadura, radiografías realizadas, la línea a probar deberá estar liberada por parte de LA INTERVENTORIA, LA INTERVENTORIA verificará el cumplimiento de los requerimientos SST aplicables, atestiguar la prueba durante todo el tiempo de su ejecución, aceptar la validez de la prueba y revisar y aprobar el reporte final de la prueba incluyendo el registro o carta. **EL CONTRATISTA** realizará la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, verificar el cumplimiento de los requerimientos SST aplicables, coordinar la ejecución de la prueba (llenado, venteo, presurización, toma de datos en instrumentos de medición incluyendo el calibrador de peso muerto, inspecciones, y disposición del medio de prueba, atestiguar la prueba durante todo el tiempo de su ejecución, elaborar el reporte final.

**Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado a la décima de la unidad., incluye todos los materiales, accesorios, herramientas, equipos, registros, mano de obra calificada y no calificada requerida en cada una de las fases de la actividad y demás que se requiera para la correcta ejecución de la actividad. Se incluye también el suministro del agua requerida y la disposición final requerida según las condiciones del plan de manejo ambiental vigente que aplica para esta zona de influencia. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

**6.11.3 LIMPIEZA Y SECADO CON NITRÓGENO**

**EL CONTRATISTA** será el encargado de la limpieza y secado de la tubería, suministrará los equipos, elementos y dispositivos requeridos para estas actividades, además de los elementos para medición y registro del Punto de Rocío para la confirmación del secado de la tubería.

Al finalizar la prueba de presión y se realice la despresurización del tramo de tubería se considera que el sistema de tubería se encuentra listo para llevar a cabo el secado final con nitrógeno o aire super seco.

**EL CONTRATISTA** será el encargado de aprobar que la prueba de presión hidrostática se haya hecho correctamente y una vez sea aprobada esta se procederá a realizar el secado total del tramo de tubería.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la actividad de marraneo (pipping) con el fin de asegurar la limpieza interna y secado inicial de la tubería. Esta limpieza se deberá realizar pasando los raspadores a través de la tubería cumpliendo los estándares mínimos descritos en el documento E-GDP-005 (Estándar Técnico para Secado, Purga y Llenado de Tuberías).

**EL CONTRATISTA** será el encargado de inyectar el agente de secado seleccionado donde se deberá monitorear la temperatura del Punto de Rocío a la salida del sistema de la tubería, de no alcanzar el criterio de aceptación se deberá repetir este procedimiento.

**EL CONTRATISTA** deberá registrar todos los datos en una plantilla de secado donde deberá contener como mínimo: Volumen total, presión, flujo de nitrógeno y Punto de Rocío al final del sistema.

**Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado a la décima de la unidad. Incluye todos los materiales, accesorios, herramientas, equipos, registros, personal de mano de obra calificada y no calificada requerida en cada una de las fases de la actividad y demás que se requiera para la correcta ejecución de la actividad. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

**6.11.4 RADIOGRAFÍA DE JUNTAS**

Según el Código ASME B31.8 se realizarán radiografías a un 15% de todas las soldaduras en tubería ubicada en clases de localidad I y II y un mínimo del 40% de todas las soldaduras ubicadas en clase de localidad III siguiendo los criterios de aceptación y rechazo de la API 1104.

Se realizarán radiografías al 100% de las soldaduras en todos los cruces especiales (Vías, PHD, subfluviales, Tie-In's, Hot Tap's, etc.).

Para las radiografías se pueden emplear rayos X y/o rayos "gamma" siempre y cuando la calidad y la precisión de las radiografías sea tal, que permita la fácil interpretación de los posibles defectos, así como también una visión clara de las soldaduras. Las radiografías con bajas o altas densidades, rayadas o que no se puedan interpretar, se repetirán a cargo y costo del CONTRATISTA.

Es obligación de **EL CONTRATISTA** realizar las reparaciones y/o refacciones de las soldaduras defectuosas y las nuevas radiografías que se lleven a cabo, estas nuevas pruebas no deberán generar demoras en el programa de construcción. Las reparaciones que se requieran se deberán hacer antes de ejecutar la prueba hidrostática. No se aceptan más de dos reparaciones en una misma junta soldada, se deberá llevar registro de reparación, **LA EMPRESA** podrá solicitar recalificación de los soldadores según corresponda por su habilidad en el proceso de soldadura y cantidad de reparaciones.

**EL CONTRATISTA** deberá conservar y mantener al día un registro/control de todas las juntas a las que se les haya realizado radiografías. En este registro deberá aparecer el concepto expresado por **LA EMPRESA** o su representante de las radiografías examinadas, de las soldaduras que se han de reparar y las referencias de los soldadores que hayan realizado el trabajo en cuestión.

**EL CONTRATISTA** entregará todas las radiografías y todos los registros debidamente revisados y avalados por INTERVENTORIA al final de los trabajos en el dossier.

**LA EMPRESA** o su representante, puede decidir la calidad y la aceptabilidad de los soldadores y basará sus juicios en el Código ASME B31.8 y API 1104 según corresponda, en cuanto a la porosidad y la inclusión de escorias.

El personal de inspección debe estar certificado según ASNT como Inspector nivel II, deberá proporcionar el procedimiento de inspección, información sobre la fuente a utilizar, sistemas de medición de seguridad radiológica del personal.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La radiografía, se pagará por unidad entendiéndose la unidad como el número de juntas inspeccionadas durante el periodo del Acta. El precio incluye, movilización y desmovilización del personal técnico y de equipos para ensayos No destructivos, equipos y herramientas de medición, costos de personal, herramienta, materiales, limpieza de la tubería y personal de apoyo y todo lo requerido para la correcta y eficiente ejecución de la actividad. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.12 PASOS ESPECIALES**

Incluye: preparación lingada de tubería (doblado, tendido, alineación, soldadura, ensayos END y revestimiento de juntas); obras civiles asociadas al cruce (zanjado, bajado, relleno y/o tapado, reposición capa asfáltica, lastrado y demás actividades necesarias según aplique.

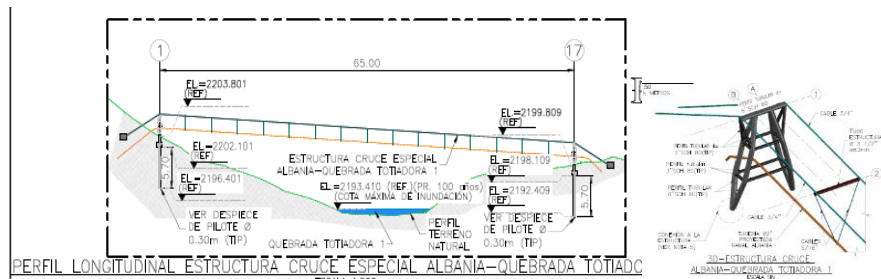
#### **6.12.1 CRUCE AÉREO**

Esta actividad hace referencia a la construcción e instalación de tubería en los corredores donde se requiere la construcción de estructuras para el paso elevado, sobre corrientes de agua o para salvar terrenos de condiciones topográficas complejas.

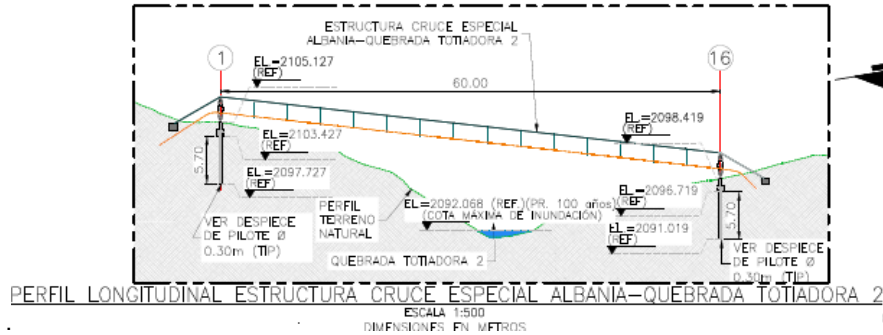
Las estructuras de paso pueden ser estructuras rígidas como puentes colgantes o cerchas de apoyo, que tienen una longitud, entre apoyos principales, mayor a 20 m. Cuando se requieran estructuras de menos de 20 m de luz, y si la corriente de agua y/o el terreno lo permiten, deberá apoyarse la tubería en marcos H o con cables anclados al terreno, mediante macizos o pernos.

La estructura para el paso elevado deberá contar con los respectivos estudios, cálculos y diseños tanto de la cimentación de los apoyos principales, como de la superestructura, **EL CONTRATISTA** deberá revisar en la ingeniería de detalle si es necesario ampliar la longitud de cada cruce dependiendo las condiciones geotécnicas del terreno.

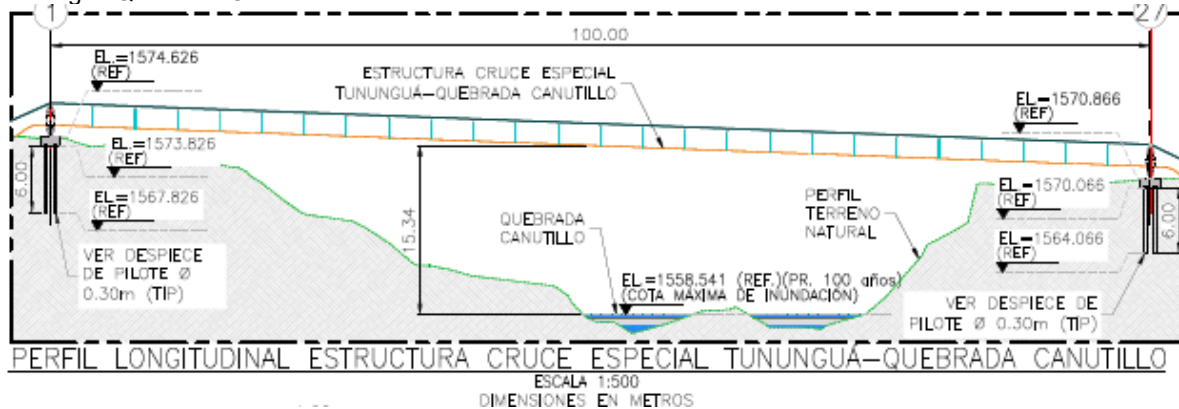
Albania Quebrada Totiadora 1.



Albania Quebrada Totiadora 2



Tununguá Quebrada Canutillo



**EL CONTRATISTA** deberá instalar el sistema de protección contra descargas atmosféricas con el fin de determinar las medidas de protección para los cruces aéreos. Deberá tener en cuenta la metodología de cálculo y recomendaciones de la norma NTC 4552-1/2/3. En el cálculo de sistema de protección atmosférica se consideraron tipos de daño y pérdidas relacionados con lesiones en seres vivos por descarga eléctrica y daños físicos en las estructuras metálicas con relación a la posición del punto de impacto del rayo, como se indica en la tabla 8 de la norma NTC 4552 - 2. El propósito del análisis de riesgos es determinar los riesgos totales (R) y mitigarlos hasta alcanzar un nivel aceptable de riesgo tolerable (RT), haciendo uso de diversas medidas de protección propuestas por la normativa para evitar posibles pérdidas a futuro

Previo a la construcción del paso elevado, se deberán asegurar los permisos requeridos para ocupación de cauce, aprovechamiento forestal, especies vedadas, o los que se requieran para la correcta ejecución de los trabajos.

- Se deberán tomar todas las precauciones para realizar trabajos en alturas (uso de arnés, líneas de vida, elementos para evacuación rápida, comisión de rescate, etc.).
- Se deberá contar con toda la documentación, revisión e inspección de los equipos y personal de izaje en caso de requerirse.
- Se deberá proveer una adecuada zona del terreno para el posicionamiento de los equipos de izaje.
- Se deberá monitorear permanentemente los niveles de los cuerpos de aguas en temporada invernal.

**Medida y Forma de Pago:**

La forma de pago de la actividad de pasos especiales-cruce aéreo de acuerdo con los diseños, especificaciones y planos. La unidad de medida será el metro lineal (m). El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, sistema de protección contra descargas atmosféricas y pruebas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

**6.12.2 CRUCE CON OTROS DUCTOS**

Esta especificación enmarca las condiciones mínimas que debe cumplir el Contratista para realizar cualquier cruce del gasoducto con ductos existentes, en los sitios donde se comparta el derecho de vía, documento del cual se extrae los siguientes apartes.

Se debe incluir todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo y herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades del cruce con otros ductos.

La actividad de cruce con otros ductos incluye las actividades diseño detallado del cruce hasta su aprobación por parte de **LA EMPRESA** y/o su representante, así como la aprobación por parte del operador del ducto que se va a cruzar (**CENIT**, **LA EMPRESA**, etc.), localización y replanteo, apertura y adecuación del derecho de vía, de requerirse, apertura y adecuación del derecho de vía compartido, de requerirse, transporte, acopio, tendido y doblado de tubería, alineación y soldadura, apertura de zanja, bajado de tubería y tapado de zanja, prueba hidrostática y reconfiguración del terreno. Se deberán cumplir todas las indicaciones y requerimientos del dueño del ducto a atravesar para garantizar la autorización de la ejecución de las obras. Se deberá contar con la presencia de un funcionario de la empresa dueña u operadora de la línea respectiva para la ejecución del cruce.

Dentro de los costos se debe contemplar la consecución de la información (juntas, coordenadas, etc.) de los ductos a cruzar con los ductos de cada uno. Elaboración de planos y trámites de aprobación por parte de los dueños de los ductos.

El cruce con otros ductos se realizará a tuberías de diferentes diámetros y materiales, sin que se presente ninguna variación en el costo de la actividad.

Antes de iniciar los trabajos, **EL CONTRATISTA** debe conocer de manera preliminar el trazado de las líneas existentes que se interceptarán durante la construcción del proyecto, sin excluirlo de su responsabilidad de ubicarlas directamente en campo.

**EL CONTRATISTA** debe realizar inicialmente la detección de la tubería existente, inclusive mediante excavaciones manuales a cielo abierto (apiques) u otro tipo de exploración aprobado por **LA EMPRESA**, para determinar con exactitud el trazado y la profundidad a la cual se encuentra el tubo. Estos sondeos deben hacerse extremando las precauciones para evitar daños a los tubos existentes y de forma manual para evitar incidentes.

Una vez ubicado el ducto a atravesar, se deberá señalar su alineamiento y profundidad al menos 20 m hacia adelante y atrás del sitio del cruce con el fin de tener las medidas preventivas para el paso de maquinaria pesada por dichos sitios; evitando el paso de estas en sitios donde la profundidad sea inferior a 1,80 m. Se deberá asegurar por medio de camellones o rellenos en tierra que los equipos crucen en sitios donde la profundidad de la tubería sea mayor de 1,8 m.

Después de la ubicación de la línea existente, la excavación manual se deberá prolongar hasta 2,0 m. de distancia de la línea existente para poder iniciar la excavación mecánica.

Al realizar el cruce, la tubería debe quedar a una distancia libre como mínimo dos (2) diámetros de la tubería de mayor diámetro por debajo de las tuberías existentes medidos desde la cota batea o 1 m entre la batea de la línea existente y la clave de la línea instalar, la que resulte mayor.

Al realizar el cruce, la tubería debe quedar a una distancia libre mínima de un diámetro de la tubería de mayor diámetro por debajo del tubo existente o la distancia que indique el diseño. **EL CONTRATISTA** debe tener presente antes de la ejecución del cruce todas las medidas pertinentes y definir cuál será la profundidad final para el tendido del tubo del gasoducto nuevo, la cual debe corresponder como mínimo a un diámetro del tubo de mayor

envergadura por debajo del tubo más bajo existente. En estos sitios se incrementa la excavación manual, por consiguiente, se deben tomar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de incidentes o accidentes. Estas medidas como mínimo deben ser sin limitarse a estas, implementar el Plan de Emergencia y Contingencia del proyecto, trabajar con entibados cuando lo amerite la actividad, colocar de manera temporal paralelos y/o soportes a la tubería existente, adecuación de accesos y salidas seguras a los trabajadores que se encuentren en la zanja, presencia de personal de primeros auxilios, kit de emergencia y transporte, en lo posible la presencia de un representante del ducto existente, entre otras.

El cruce deberá efectuarse como mínimo con un tramo recto de longitud igual a la de un tubo estándar, es decir, 12 m.

Los daños que se causen a los tubos existentes o a la infraestructura asociada a éste, deben repararse inmediatamente y el costo es por cuenta de **EL CONTRATISTA** sin reconocimiento alguno por parte de **LA EMPRESA**. Se debe diligenciar un acta de aprobación de trabajos con el dueño del tubo que fue afectado e informar sobre el día a ejecutar las labores para que estos envíen a un representante para supervisar las labores.

**EL CONTRATISTA** debe colocar soportes a la tubería existente para evitar cualquier tipo de percance durante la ejecución de los trabajos.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar un procedimiento seguro de trabajo y contar con un plan de contingencias en el cual se incluirán los equipos y personal capacitado requeridos para atender una eventual emergencia, que se pueda causar durante la ejecución de los trabajos. La programación detallada de ejecución del cruce y el plan de contingencias deberán ser presentados a **LA EMPRESA** para su revisión y aprobación, con mínimo quince (15) días de anticipación a la ejecución de los trabajos. No se permitirá ejecutar los cruces sin estar debidamente aprobado el Procedimiento Seguro de Trabajo y el Plan de Contingencias específicos para cada cruce. **EL CONTRATISTA** se obliga a participar en las reuniones de coordinación que para el efecto se deban llevar a cabo con el dueño u operador de la línea respectiva.

**EL CONTRATISTA** deberá informar con anterioridad de los trabajos al dueño de la tubería a cruzar, antes de realizar actividades. Los trabajos se adelantarán una vez se aprueben las actividades por los operadores de las líneas.

**EL CONTRATISTA** debe cumplir a cabalidad para la ejecución de los trabajos de la presente actividad, las normas, instructivos, procedimientos y todas las obligaciones para dar estricto cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

#### Restricciones

No generará ítem de pago los trabajos de cruces con otros ductos adicionales que, por error o conveniencia del Contratista, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

Dentro de esta actividad no tienen reconocimiento las actividades de movilización y desmovilización, localización y replanteo, apertura y adecuación del derecho de vía, apertura y adecuación del derecho de vía compartido, instalación campamento o construcciones temporales, transporte, acopio, tendido y doblado de tubería, alineación y soldadura, apertura de zanja, bajado de tubería, tapado de zanja, prueba hidrostática y reconformación del terreno y limpieza final, que no hayan sido considerados en el valor de la actividad.

#### Medida y Forma de Pago:

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado a la décima de la unidad. Se entiende que, con la medida se paga la instalación de la tubería nueva en este cruce, sin importar el número de tubos que simultáneamente se crucen. Por lo anterior, no generará pago adicional cuando la instalación de la nueva línea realice cruces con dos (2) o más tubos de manera simultánea. La forma de pago de la actividad de la Cruce con otros Ductos será la cantidad medida en terreno, de acuerdo con los diseños, planos y según aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante.

El precio unitario debe incluir el costo de las actividades de adecuación, exploración previa, señalización, manejo de tubería, excavación, soportes, alineación y soldadura, limpieza y recubrimiento y tapado de la tubería, teniendo en cuenta todos los costos correspondientes a suministro de materiales, combustibles, mano de obra, herramientas, transportes y en general cualquier costo directo e indirecto relacionado con la completa ejecución de los trabajos. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### 6.12.3 CRUCE DE CORRIENTES PRINCIPALES

**EL CONTRATISTA** deberá presentar un plan de trabajo para el lastrado, prueba, instalación y manejo de la tubería.

Los sitios de tubería lastrada serán los señalados en los planos de diseño y deberá verificarse en sitio la longitud por **EL CONTRATISTA** en caso de requerirse una mayor longitud a la indicada en planos. Si **EL CONTRATISTA** estima que es necesario lastrar la tubería en otras zonas, deberá presentar la solicitud soportada para autorización de INTERVENTORIA.

La tubería que se instalará en el cruce subfluvial, de acuerdo con el estudio de informe geotécnico suministrado, medida entre el fondo del lecho del cauce y la cota clave de la tubería, así como se indica en los planos de la presente ingeniería.

Esta especificación se refiere a la protección en concreto que se colocará a la tubería, para que sirva como protección mecánica (para prevenir daños ante impactos externos o acción del agua) y sirva como contrapeso para controlar la flotabilidad en los sitios donde se instale.

La tubería lastrada con concreto deberá colocarse en los cruces especiales donde exista la posibilidad de someter el tubo a fenómenos de abrasión o impacto, o donde se pueda presentar flotación de la tubería, tal como en los pasos subfluviales o en las zonas pantanosas permanentes y bajos inundables, para protección mecánica o en los sitios que indique el diseño aprobado por **LA EMPRESA** o su representante.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar para su aprobación, un procedimiento de trabajo seguro en cada caso particular que requiera lastrar la tubería. **LA EMPRESA** o su representante aprobará con base en dicho plan, la instalación, así como las condiciones especiales de manejo de la tubería que juzgue necesario con el fin de evitar esfuerzos excesivos en la misma.

La tubería deberá aislarse del concreto con rock shield, geotextil o de material similar, previa aprobación de **LA EMPRESA** o su representante.

En casos de hacer la instalación del lastrado en una sección de tubería nueva (variantes o reemplazos de tubería), se deberá hacer una prueba de hermeticidad con aire comprimido o una prueba hidrostática en estos tramos de tubería antes de realizar el tendido, sin eliminar de ninguna manera la prueba hidrostática final para la aceptación del conjunto.

La ubicación geográfica será la que se presente en los planos de detalle y/o la definida por **LA EMPRESA** o su representante.

Procedimiento constructivo:

A continuación, se hace la descripción del proceso constructivo:

- Se deberá utilizar una formaleta conveniente (preferiblemente metálica de fácil manipulación) para fundir una capa de concreto alrededor del tubo de un espesor mínimo de acuerdo con el diseño respectivo (no menor a dos pulgadas), de manera que se cuente con un factor de seguridad a la flotación de 1,20. Antes de fundirse el concreto se instalará el acero de refuerzo de acuerdo con los planos de diseño, el cual deberá quedar ubicado en el centro del espesor del concreto.
- Antes de instalar la formaleta, deberá aplicarse sobre la tubería un revestimiento anticorrosivo y luego colocar la armadura longitudinal de acero Ø 3/8", o su equivalente en malla electrosoldada. Para el refuerzo transversal se colocarán 7 aros Ø 1/4" por metro lineal, o su equivalente si la armadura es en espiral. Se deberá asegurar una separación constante entre la tubería y la armadura, mediante tacos de cemento, amarrados con alambre negro a las varillas.
- El concreto colocado deberá alcanzar resistencia a la compresión a los 28 días de 3000 PSI y deberá estar reforzado con malla electrosoldada y varillas de acero de 3/8" de diámetro, separadas 20 cm como máximo. El concreto y el refuerzo que se utilicen deberán cumplir con las indicaciones dadas en las respectivas especificaciones. Al concreto instalado se le deberán tomar los cilindros respectivos para realizar pruebas de resistencia de acuerdo con la especificación de concretos.
- Cualquier aditivo que **EL CONTRATISTA** desee o deba usar, deberá tener autorización de **LA EMPRESA**, lo que no lo eximirá de la responsabilidad que tiene de ejecutar toda obra según las especificaciones técnicas.
- Se deberá asegurar de no contaminar la fuente de agua y de retirar la totalidad de los residuos generados por esta actividad. El sitio para esta actividad deberá ser seleccionado con el representante de **LA EMPRESA** o su representante de tal forma que no se infrinja la normatividad ambiental vigente.
- En los casos en los cuales se requieran silletas en concreto, se deberá garantizar un factor de seguridad de 1.20 a la flotación, con un espaciado entre centros de silletas de 12.0 m. Las dimensiones de las silletas se presentan en los planos de diseños típicos.

- El concreto para las sillelas deberá estar reforzado con varillas de acero de 1/2" de diámetro y espaciadas no más de 20 cm en ambas direcciones y colocadas en todas las superficies de la periferia de la sillela.
- La construcción del lastrado se puede llevar a cabo en los patios de acopio de la tubería o en el derecho de vía (en las zonas secas por fuera de las zonas inundables), tomando todas las medidas preventivas para la ejecución de dicho trabajo, de acuerdo con la conveniencia de **EL CONTRATISTA** y previa aprobación de **LA EMPRESA** o su representante.

#### Mezcla y ejecución:

- El diseño de la mezcla será suministrado por **EL CONTRATISTA** según los materiales disponibles y requerimientos y deberá ser aprobado por **LA EMPRESA** o su representante. Las cantidades de agregado se expresan en unidades de volumen requeridas por unidad de peso de cemento.
- **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta la humedad de los agregados para variar de acuerdo con ello, la cantidad de agua en la mezcla.
- Las proporciones de la mezcla podrán ser variadas por el representante de **LA EMPRESA** o su representante si se hace necesario obtener una mejor uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., siempre y cuando no se afecte la resistencia mínima requerida.
- Se deberá usar una mezcladora tal que se obtenga un producto uniforme y proporcione un rendimiento adecuado.
- Se deberán mantener limpias las mezcladoras de tal manera, que todo concreto producido sea fresco y no se acumule. El concreto que salga por limpieza, deberá ser desechado. No se admitirá concreto al que se le haya agregado agua posteriormente. Antes de ser colocado el concreto, **EL CONTRATISTA** deberá notificar a **LA EMPRESA** o su representante con el fin de que ésta pueda inspeccionar formalelas, función refuerzos, limpieza, materiales, etc., y finalmente su colocación según procedimientos previamente establecidos y autorizados igualmente por **LA EMPRESA** o su representante.
- El concreto no deberá dejarse caer a más de 1.5 m; se colocará con la ayuda de medios mecánicos y manuales y deberá ser vibrado de tal manera que se logre una consolidación adecuada sin que se produzca segregación de los materiales.
- El concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final; los vibradores no deberán usarse para hacer fluir el concreto.
- No se permitirá colocación de concreto bajo lluvia a menos que **EL CONTRATISTA** suministre cubiertas que a juicio del representante de **LA EMPRESA** o su representante proteja el concreto durante su colocación y fraguado.

#### Formalelas

- **EL CONTRATISTA** deberá instalar todas las formalelas necesarias para dar la forma al concreto de acuerdo con las indicaciones de los diseños y **LA EMPRESA** o su representante.
- Toda formalela deberá estar libre de mortero, lechada o sustancias extrañas y deberá cubrirse la superficie en contacto con el concreto con aceite o algún producto que evite adherencia y no manche la superficie del concreto.

#### Medida y Forma de Pago:

La forma de pago de la actividad de cruce de corrientes de agua principales (Instalación de tubería cruce subfluvial) estará de acuerdo con los diseños, especificaciones y planos. La unidad de medida será el metro lineal (m). 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, excavaciones, rellenos, concretos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### 6.12.4 CRUCE DE CORRIENTES SECUNDARIAS

**EL CONTRATISTA** deberá presentar un plan de trabajo para el lastrado, prueba, instalación y manejo de la tubería.

Los sitios de tubería lastrada serán los señalados en los planos de diseño y deberá verificarse en sitio la longitud por **EL CONTRATISTA** en caso de requerirse una mayor longitud a la indicada en planos. Si **EL CONTRATISTA** estima que es necesario lastrar la tubería en otras zonas, deberá presentar la solicitud soportada para autorización de INTERVENTORIA.

La tubería que se instalará en el cruce subfluvial, de acuerdo con el estudio de informe geotécnico suministrado, medida entre el fondo del lecho del cauce y la cota clave de la tubería, así como se indica en los planos de la presente ingeniería.

Esta especificación se refiere a la protección en concreto que se colocará a la tubería, para que sirva como protección mecánica (para prevenir daños ante impactos externos o acción del agua) y sirva como contrapeso para controlar la flotabilidad en los sitios donde se instale.

La tubería lastrada con concreto deberá colocarse en los cruces especiales donde exista la posibilidad de someter el tubo a fenómenos de abrasión o impacto, o donde se pueda presentar flotación de la tubería, tal como en los pasos subfluviales o en las zonas pantanosas permanentes y bajos inundables, para protección mecánica o en los sitios que indique el diseño aprobado por **LA EMPRESA** o su representante.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar para su aprobación, un procedimiento de trabajo seguro en cada caso particular que requiera lastrado de la tubería. **LA EMPRESA** o su representante aprobará con base en dicho plan, la instalación, así como las condiciones especiales de manejo de la tubería que juzgue necesario con el fin de evitar esfuerzos excesivos en la misma.

La tubería deberá aislarse del concreto con rock shield, geotextil o de material similar, previa aprobación de **LA EMPRESA** o su representante.

En casos de hacer la instalación del lastrado en una sección de tubería nueva (variantes o reemplazos de tubería), se deberá hacer una prueba de hermeticidad con aire comprimido o una prueba hidrostática en estos tramos de tubería antes de realizar el tendido, sin eliminar de ninguna manera la prueba hidrostática final para la aceptación del conjunto.

La ubicación geográfica será la que se presente en los planos de detalle y/o la definida por **LA EMPRESA** o su representante.

Procedimiento constructivo:

A continuación, se hace la descripción del proceso constructivo:

- Se deberá utilizar una formaleta conveniente (preferiblemente metálica de fácil manipulación) para fundir una capa de concreto alrededor del tubo de un espesor mínimo de acuerdo con el diseño respectivo (no menor a dos pulgadas), de manera que se cuente con un factor de seguridad a la flotación de 1,20. Antes de fundirse el concreto se instalará el acero de refuerzo de acuerdo con los planos de diseño, el cual deberá quedar ubicado en el centro del espesor del concreto.
- Antes de instalar la formaleta, deberá aplicarse sobre la tubería un revestimiento anticorrosivo y luego colocar la armadura longitudinal de acero  $\varnothing 3/8"$ , o su equivalente en malla electrosoldada. Para el refuerzo transversal se colocarán 7 aros  $\varnothing 1/4"$  por metro lineal, o su equivalente si la armadura es en espiral. Se deberá asegurar una separación constante entre la tubería y la armadura, mediante tacos de cemento, amarrados con alambre negro a las varillas.
- El concreto colocado deberá alcanzar resistencia a la compresión a los 28 días de 3000 PSI y deberá estar reforzado con malla electrosoldada y varillas de acero de  $3/8"$  de diámetro, separadas 20 cm como máximo. El concreto y el refuerzo que se utilicen deberán cumplir con las indicaciones dadas en las respectivas especificaciones. Al concreto instalado se le deberán tomar los cilindros respectivos para realizar pruebas de resistencia de acuerdo con la especificación de concretos.
- Cualquier aditivo que **EL CONTRATISTA** desee o deba usar, deberá tener autorización de **LA EMPRESA**, lo que no lo eximirá de la responsabilidad que tiene de ejecutar toda obra según las especificaciones técnicas.
- Se deberá asegurar de no contaminar la fuente de agua y de retirar la totalidad de los residuos generados por esta actividad. El sitio para esta actividad deberá ser seleccionado con el representante de **LA EMPRESA** o su representante de tal forma que no se infrinja la normatividad ambiental vigente.
- En los casos en los cuales se requieran silleas en concreto, se deberá garantizar un factor de seguridad de 1.20 a la flotación, con un espaciamiento entre centros de silleas de 12.0 m. Las dimensiones de las silleas se presentan en los planos de diseños típicos.
- El concreto para las silleas deberá estar reforzado con varillas de acero de  $1/2"$  de diámetro y espaciadas no más de 20 cm en ambas direcciones y colocadas en todas las superficies de la periferia de la sillea.
- La construcción del lastrado se puede llevar a cabo en los patios de acopio de la tubería o en el derecho de vía (en las zonas secas por fuera de las zonas inundables), tomando todas las medidas preventivas para la ejecución de dicho trabajo, de acuerdo con la conveniencia de **EL CONTRATISTA** y previa aprobación de **LA EMPRESA** o su representante.

**Medida y Forma de Pago:**

La forma de pago de la actividad de cruce de corrientes de agua secundaria (Instalación de tubería cruce subfluvial) de acuerdo con los diseños, especificaciones y planos. La unidad de medida será el metro lineal (m). 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, excavaciones, rellenos, concretos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.12.5 CRUCE DE VÍAS PRINCIPALES (ASFALTO)**

Los cruces de vías principales que se tienen identificados corresponden a vía en asfalto y, por sus características de tráfico e importancia se recomienda que el cruce se realice con tecnología "sin zanja" para evitar la afectación de su estructura y las posibles redes asociadas con que cuente el derecho de vía de la vía asfaltada.

A continuación, se presentan las alternativas de tecnologías sin zanja para adelantar esta actividad, sin embargo, **EL CONTRATISTA** posterior a su evaluación podrá recomendar o implementar tecnologías similares, que contribuyan a optimizar el rendimiento y costos de instalación.

- Perforación horizontal con tornillo sin fin o helicoidal: La perforación se realiza mediante una cabeza de corte giratorio que avanza dentro del material y a su vez la fuerza de hincado es generada por cilindros de empuje hidráulico; el material removido es transportado al foso de entrada por la rotación del tornillo sin fin dentro de la tubería de acero, tubería que va siendo añadida en la medida que se desarrolla el avance de la perforación.
- Perforación horizontal con tuneladora: La perforación por este método consiste en un proceso de empuje de tuberías guiado por un sistema láser y controlado remotamente, mediante el cual se suministra presión continua al frente de perforación para generar un equilibrio de presiones del agua presente y el terreno.

Es un sistema de perforación que no requiere presencia de tripulación dentro de la excavación y su operación se efectúa desde superficie, tampoco requiere abatimiento del nivel freático; sin embargo, el costo por metro de perforación puede resultar más costoso que las anteriores alternativas presentadas.

- Perforación horizontal sistema pipe ramming: La perforación se realiza por medio de empuje de tramos de tubería mediante martillo neumático o hidráulico que golpea el tubo de acero en uno de sus extremos, el cual penetra el suelo sin causar alteración de este; una vez instalado el tubo se remueve el material de su interior.

El material que permanece al interior del tubo metálico posteriormente se desaloja utilizando para ello aire comprimido o agua a presión, quedando el interior disponible para acondicionar la tubería metálica al servicio o utilizarla como protección o pase y colocar una nueva tubería en su interior.

La tubería a instalar con este método debe llevar un recubrimiento adicional resistente a la abrasión suministrado por **EL CONTRATISTA**, tal como una cobertura de resina epóxica reforzada con fibra de vidrio u otra equivalente presentada por el CONTRATISTA y aprobada por **LA EMPRESA. EL CONTRATISTA** debe demostrar mediante ensayos la adherencia al recubrimiento y la resistencia a la abrasión.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el metro (m). El costo de la actividad debe incluir las actividades de adecuación del área, exploración previa, señalización, manejo de tubería, excavación, soportes, alineación y soldadura, limpieza y recubrimiento de sacrificio y de juntas, tapado de tubería en los extremos y los Tie-in de empalme con el resto de la línea a construir. Se debe tener en cuenta todos los costos correspondientes a equipos de tecnología sin zanja y auxiliares requeridos para la tarea, suministro de materiales, combustibles, mano de obra, herramientas, transportes y en general cualquier costo directo e indirecto relacionado con la completa ejecución de los trabajos. También se deben incluir los costos asociados a la implementación del respectivo plan de manejo de tráfico, señalización y demás requisitos que indiquen las autoridades a cargo de las vías asfaltadas.

#### **6.12.6 CRUCE DE VÍAS SECUNDARIAS**

Las vías secundarias y/o terciarias hacen referencia a las carreteras intermunicipales, caminos vecinales y carreteras veredales con afirmado; no se incluyen los caminos "reales" ni de herradura. Los cruces de este tipo

(vías terciarias), pueden realizarse a zanja abierta.

La tubería debe instalarse recta y debe rellenarse la zanja inmediatamente después de bajar la tubería; su acabado y compactación deben ser, como mínimo, iguales a los existentes en la vía antes de construir la zanja.

El material a utilizar en la reposición del relleno debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla Requisitos de los agregados para bases granulares de las Especificaciones INVIAS. Además, se deben ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla Franjas granulométricas del material de base granular de las Especificaciones INVIAS, o las establecidas por la ingeniería de detalle del proyecto.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros, el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz # 40 será menor de 8. Se deberá colocar y compactar en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación adecuada que garantice la estabilidad del relleno sobre la tubería y evite hundimientos locales por el tránsito de personal o maquinaria durante la fase final de la obra.

Para el relleno, la densidad mínima del tramo deberá alcanzar al menos el 95% de la Densidad Máxima Seca del Ensayo de Compactación Modificado (ASTM D-1557 o ASTM D-698).

Todos los trámites, permisos, las aprobaciones y/o las licencias de todas las autoridades locales, estatales o del gobierno nacional o empresas de servicio público competentes, las autoridades y/o propietarios o las empresas que sean necesarios para obtener oportunamente los permisos indispensables para cruzar con la línea las vías, carreteras y/o caminos que se encuentren en la ruta del mismo, serán tramitadas por **EL CONTRATISTA** a su costa.

**LA EMPRESA** no considera reclamación por parte de **EL CONTRATISTA** motivada por el tipo de suelo encontrado al momento de la excavación (perforación o zanja abierta), ni por la cantidad de intentos, o el tiempo que deba emplear para acometer la actividad.

Una vez terminados los trabajos, **EL CONTRATISTA** debe obtener una aceptación escrita de la(s) entidad(es) y/o propietario(s) afectado (s), aceptación que debe entregarse a **LA EMPRESA** en el dossier.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el metro lineal (m). Para los cruces de vías por el método de zanja a cielo abierto, se debe incluir el costo de las actividades de trámite de permiso ante la entidad encargada y/o propietario, localización y replanteo, transporte y acopio de tubería, detección de tubería existente, adecuación del terreno, apertura y adecuación del derecho de vía, manejo de tubería, tendido, limpieza interna de los tubos, doblado, alineación, soldadura, revestimiento de juntas, zanjado, pruebas hidrostáticas preliminares y radiográficas, bajado y tapado de la tubería, reconfiguración del terreno y limpieza final incluyendo la reposición del material de afirmado de la vía, teniendo en cuenta todos los costos correspondientes a suministro y puesta en sitio de materiales, combustibles, equipos, herramientas, transportes, mano de obra, ensayos y pruebas de laboratorio y en general cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos sin discriminar el tipo de terreno que se va a excavar (rocoso, arenoso, suelto, pantanoso etc.) ni el tapado, bien sea con suelo o concreto; en consecuencia, no hay lugar a modificación del precio por este concepto. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.13 TRABAJOS DE INTERCONEXIÓN**

#### **6.13.1 TIE-INS FRIO BRIDADOS Ø 2"**

Incluye: preparación, corte, bisel, alineación, soldadura, END

**EL CONTRATISTA** debe presentar procedimiento para torque y apriete de Tie-in's bridados aplicando los principios de planeación, preparación y ejecución teniendo en cuenta las siguientes tolerancias que deben cumplirse, a menos que se indique otro particular por parte de **LA EMPRESA** o su representante:

- Longitud centro a centro, cara a cara de bridas, centro de cara de bridas, ubicación de accesorios será  $\pm 1/8"$  ( $\pm 3$  mm).
- Alineación de la cara de las bridas será  $90^\circ \pm 1/2^\circ$ .
- Rotación de las bridas será  $\pm 1/16"$  ( $\pm 1.5$  mm).

#### **Medida y Forma de pago:**

La unidad de medida será la unidad (un) por TIE-IN completamente ejecutado. La unidad de medida y el precio

unitario debe incluir todos los costos de la ejecución de las actividades descritas en las especificaciones, además de los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. El pago se realizará una vez el trabajo sea recibido a satisfacción **LA EMPRESA** y/o su representante

#### **6.13.2 TIE-INS EN CALIENTE HOT TAP Ø 2"**

Incluye: Equipos, personal, corte, alineación, soldadura, END

**EL CONTRATISTA** debe presentar a **LA EMPRESA** y/o su representante para su aprobación, los procedimientos a seguir para la ejecución de los Hot Tap's del proyecto, siguiendo para este último las recomendaciones indicadas en la API RP 2201, y en la especificación técnica de TGI E-COT-005 Estándar Técnico para Hot Tap y Obturación, incluyendo procedimientos, equipos y coordinación en caso de presentarse una emergencia.

El trabajo no se puede iniciar hasta tanto se tenga la aprobación escrita y la coordinación con TGI y/o su representante, siguiendo las normas de seguridad aplicables y el Plan de contingencia elaborado para tal fin.

Los costos de utilización de equipos y suministro de materiales para desarrollar la actividad serán incluidos por cuenta de **EL CONTRATISTA**. Además, deberá prever todos los costos por el uso de equipos para diferentes diámetros, como moto soldadores, corta tubos para diferentes diámetros, camión de vacío, equipos y herramientas, transporte y movilización de los equipos, mano de obra, herramientas de torque, transporte de válvulas, espárragos y tuercas, empaques, corte, biselado, alineación y soldadura, elaboración y pruebas no destructivas -END- de las juntas soldadas, prueba de medición de espesores, reparaciones, revestimiento de juntas y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la actividad.

**EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos para:

- La ejecución de TIE-IN's en caliente (HOT TAP) del cual deberá haber previsto todos los costos, además de los mencionados, (Maquina para Tapping, Válvula Sándwich, Empaques, Accesorios para Tapping, Maquina para Plugging, barred plug y Sistema de Bridas, Purgas y accesorios, etc.)
- El personal calificado para adelantar esta labor es por cuenta de **EL CONTRATISTA**.
- Son por cuenta de **EL CONTRATISTA** o el subcontratista aprobado designado para tal fin, la fabricación, cargue, transporte y descargue de los materiales y equipos hasta el área de la conexión.
- Se debe verificar por parte de **EL CONTRATISTA** el espesor de la tubería en campo en los puntos que se realizara soldaduras para los HOT TAP's, garantizando los espesores mínimos requeridos para el procedimiento y la seguridad de la maniobra.
- **EL CONTRATISTA** debe tener en cuenta los listados de materiales originados en la ingeniería definida para construcción, relacionados con tuberías, válvulas, accesorios y elementos especiales.

#### **Medida y Forma de pago:**

La unidad de medida será la unidad (un) por TIE-IN completamente ejecutado. La unidad de medida y el precio unitario debe incluir todos los costos de la ejecución de las actividades descritas en las especificaciones, además de los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. El pago se realizará una vez el trabajo sea recibido a satisfacción **LA EMPRESA** y/o su representante.

### **6.14 VALVULAS DE DERIVACION**

#### **6.14.1 SUMINISTRO Y MONTAJE DE FACILIDADES VÁLVULA DE DERIVACIÓN**

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar y realizar el montaje e instalación de las facilidades de válvulas de derivación, incluye el suministro, fabricación, pruebas y montaje de los circuitos de tubería y válvulas asociadas al mismo, indicados en los respectivos planos P&ID suministrados en la Ingeniería entregada.

Adicionalmente se deben incluir los costos asociados al cerramiento de seguridad que se debe proveer para esta facilidad, cuando no esté contemplada dentro de la facilidad de trampas y/o se encuentre ubicada dentro de una facilidad existente de **LA EMPRESA**.

#### **Medida y Forma de pago:**

La unidad de medida será el kilogramo (kg) del accesorio completamente instalado. La unidad de medida y el precio unitario debe incluir todos los costos de la ejecución de las actividades descritas en las especificaciones, además de los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. El pago se realizará una vez el trabajo sea recibido a satisfacción **LA EMPRESA** y/o su representante.

### **6.15 TRAMPAS DE RECIBO Y DESPACHO**

#### **6.15.1 MONTAJE E INSTALACIÓN DE TRAMPAS DE RECIBO Y DESPACHO**

El montaje e instalación de las facilidades de trampas de envío y recibo, incluye el cargue y transporte de estos equipos desde la bodega de TGI en Barrancabermeja, lo cual requiere tener todos los equipos y personal tanto

de transporte, izaje y desmontaje en el sitio diseñado para su instalación.

Revisión del estado general de la trampa, válvulas, bridas, tapa de cierre rápido y accesorios incluidos dentro de la misma. Reparación de posibles daños de la pintura durante el transporte. Revisión del sitio de instalación de la trampa, que la zona este libre de obstrucciones y riesgos. Verificación del estado de la base de anclaje de la trampa. Incluir instalación de pernos de anclaje para fijar la trampa y su skid de montaje; instalar y asegurar trampa, asegurando su nivelación y firmeza del anclaje provisto.

Realizar el suministro, montaje y pruebas de los circuitos de tubería requeridas; al igual que el suministro y montaje de tuberías, accesorios y válvulas de líneas de pateo, bypass, líneas de venteo etc. tanto en trampas de envío como de recibo.

Realizar la conexión de la trampa a la válvula de derivación respectiva, asegurando la instalación de kit de aislamiento en esta brida de conexión y así asegurar el adecuado aislamiento del sistema de protección catódica del gasoducto. Revisar el adecuado torque de las conexiones bridadas, tanto al gasoducto como a la tubería de conexión aguas abajo/arriba de la trampa.

Asegurar que las áreas de trabajo de las trampas sean adecuadas y suficientes para las maniobras de envío/recibo de herramientas de limpieza y/o inspección del gasoducto, y que igualmente se encuentren limpias, libres de obstrucciones y en adecuado estado para su operación.

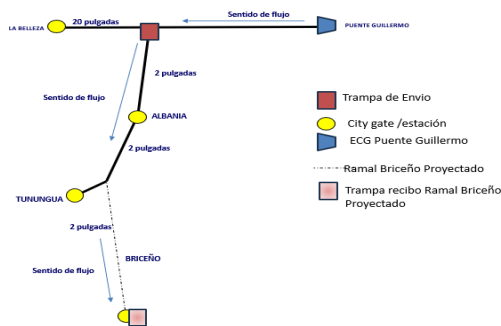


Ilustración 8. Topológico

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar la instrumentación requerida y descrita en la ingeniería para cada uno de los ramales, sin limitarse a lo descrito deberá revisar la ingeniería básica entregada. A continuación, un resumen de la instrumentación Tabla 7:

Tabla 7. Instrumentación Trampas

Ramal	Instrumentación	Ubicación
ALBANIA BRICEÑO FLORIAN BOQUEMONTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dos indicadores de presión local</li> <li>Un detector de paso de raspador (local)</li> <li>Una válvula de alivio TSV (1" x ¾")</li> </ul>	Trampa de envío
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un indicador de presión local</li> <li>Un detector de paso de raspador (local)</li> <li>Una válvula de alivio TSV (1" x ¾")</li> </ul>	Trampa de recibo

Los instrumentos locales de presión deberán ser instalados según el diagrama típicos de montaje de instrumentos No. CEORGR-RRO-551002343-INS-DW-001 de la ingeniería básica y para mayor detalle de la especificación técnica, ver Hojas de datos de instrumentación de trampas No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-001.

- Para la trampa de envío: Dos indicadores de presión local (manómetros) con instalación en línea y conexión a procesos de ½" con válvula de dos vías (bloqueo y purga).
- Para la trampa de recibo: Un indicador de presión local (manómetros) con instalación en línea y conexión a procesos de ½" con válvula de dos vías (bloqueo y purga).
- Para cada trampa de despacho y recibo.

Un detector de paso de raspador local, con conexión de ¾" x 300#.

Esta actividad comprende el montaje, instalación en línea de proceso, verificación y pruebas de los interruptores

de los detectores de paso de marrano, incluyendo el suministro de materiales como tornillos, arandelas, tuercas, abrazaderas, lámina en acero inoxidable para identificación y demás accesorios de montaje para su correcto funcionamiento. Este ítem incluye todos los herrajes necesarios para la correcta instalación de los detectores de paso de marrano.

**EL CONTRATISTA** deberá identificar el tag del instrumento y su función para satisfacer su correcta ubicación, realizándolo con material acorde a las condiciones ambientales de la zona. En caso de que se requiera el uso de andamios, escaleras o plataformas móviles se consideran incluidas en este ítem.

**EL CONTRATISTA** deberá incluir, sin limitarse a, equipos, herramientas, suministro de materiales, supervisión y mano de obra calificada para la actividad, así como suministrar todos los materiales requeridos para la ejecución del trabajo.

- Para la trampa de despacho/recibo.

Dos válvulas de alivio TSV según la especificación técnica. (¾" x 1") x 300#. Ver hoja de datos de válvulas de alivio de presión CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-002.

**Medida y Forma de pago:**

La unidad de medida será el Global (Glb) del skid completamente instalado. La unidad de medida y el precio unitario debe incluir todos los materiales, instrumentación, herramientas, equipos de izaje, y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

Se pagará por Gastos Reembolsables el suministro de materiales asociados a la disciplina de tuberías, como: válvulas, accesorios, empaques y espárragos, entre otros que sean requeridos para la conexión de las trampas de despacho y recibo.

**6.15.2 ACTIVIDADES DE INSTRUMENTACIÓN**

Incluye suministro, instalación de instrumentos, válvulas, accesorios y conexionado del sistema de regulación de presión.

Las actividades de instrumentación a realizar para este alcance corresponden al suministro, instalación, conexionado, configuración, calibración y puesta en servicio de instrumentos locales del sistema de regulación e instrumentación sobre la línea de entrada o punto de conexión (PK 0+00) en cada ramal (Albania, Florián, Boquemonte).

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar la instrumentación descrita en la ingeniería para cada uno de los ramales. A continuación, un resumen:

Tabla 2. Instrumentación para cada ubicación

Ramal	Instrumentación	Ubicación
Albania PK 0+00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula autorreguladora 1200-250 psi (monitor) con slam-shut por baja presión.</li> <li>• Válvula autorreguladora (trabajador).</li> <li>• Dos indicadores de presión local.</li> </ul>	Sistema Regulación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un indicador de presión local</li> <li>• Un indicador de temperatura local</li> <li>• Una válvula de alivio PSV (1" D 2")</li> </ul>	Línea proceso

**EL CONTRATISTA** instalara el Sistema de regulación de presión neumático, la instalación es según el diagrama típicos de montaje de instrumentos No. CEORGR-RRO-551002343-INS-DW-001 de la ingeniería básica, el sistema incluye:

- Válvula autorreguladora de presión de 1200psi a 250 psi (monitor) con slam-shut por baja presión.
- Válvula autorreguladora (trabajador)
- Válvulas By-Pass para instalar en línea de 2".

Para información más detallada de las válvulas ver Hojas de datos del sistema de regulación No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-003 realizadas en la ingeniería básica.

Esta actividad comprende el suministro, montaje, verificación, pruebas y ajuste de la operación de todas las

válvulas de regulación ubicadas en línea de proceso de entrada de cada ramal. La verificación y ajuste del setting deberá efectuarse en un banco de pruebas certificado, debidamente acondicionado para el efecto y previamente aprobado por LA INTERVENTORIA.

**EL CONTRATISTA** deberá identificar tag de la válvula, sentido del flujo y rango de operación de esta para satisfacer su correcta ubicación.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar personal especializado para montaje y pruebas y/o ajuste en campo con relación al montaje y/o calibración de la válvula.

**EL CONTRATISTA** deberá incluir, sin limitarse a, equipos, herramientas, suministro de materiales, supervisión y mano de obra calificada para la actividad, así como suministrar todos los materiales requeridos para la ejecución del trabajo.

Todos los trabajos se realizarán de acuerdo con las especificaciones, planos de ubicación, rutas, lista de instrumentos, típicos de montaje, recomendaciones de instalación establecidas.

Las válvulas deberán instalarse de acuerdo con la dirección del flujo impresa o fundida en el cuerpo de la válvula, la cual deberá ser consistente con la dirección del flujo mostrado en los P&IDs y en las hojas de datos propias de la ingeniería. Se deberá marcar en todas las tuberías el sentido de flujo para minimizar errores en configuraciones. Las válvulas e instrumentos deberán estar calibrados tener certificados de fábrica y de conformidad y deberán ser validados por INTERVENTORIA

Es obligación de **EL CONTRATISTA** garantizar que todos los equipos y herramientas se encuentren en perfectas condiciones de integridad y funcionamiento las cuales deberán cumplir todas las normas e inspecciones de seguridad industrial exigidas.

- Instalación, calibración y pruebas de instrumentación de presión.

Los instrumentos locales de presión deberán ser instalados según el diagrama típicos de montaje de instrumentos No. CEORGR-RRO-551002343-INS-DW-001 de la ingeniería básica y para mayor detalle de la especificación técnica, ver Hojas de datos de instrumentación de trampas No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-001 y Hojas de datos del sistema de regulación No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-003 de la ingeniería básica, incluye la instalación de:

- Para el sistema de regulación: Dos indicadores de presión local ubicado sobre línea de 2", con instalación en línea y conexión a procesos de ½" con válvula de dos vías (bloqueo y purga).
- Para la línea de proceso: Un indicador de presión local (manómetros) con instalación en línea y conexión a procesos de ½" con válvula de dos vías (bloqueo y purga).

Esta actividad comprende el montaje en línea de proceso y verificación y pruebas de los Indicadores, incluyendo el suministro de materiales como tornillos, arandelas, tuercas, abrazaderas, lámina en acero inoxidable para identificación y demás accesorios de montaje para su correcto funcionamiento.

**EL CONTRATISTA** deberá identificar el tag del instrumento, rating y rango de este para satisfacer su correcta ubicación realizándolo en material acorde a las condiciones ambientales de la zona.

En caso de que requiera el uso de andamios, escaleras o plataformas móviles para su instalación, se consideran incluidas en este ítem.

Los indicadores de presión deberán instalarse con el mínimo de accesorios y tan cerca de la toma al proceso como sea posible. Deberán conectarse directamente a la válvula de aislamiento de la tubería de proceso, la cual deberá tener un extremo roscado y tomas laterales para drenaje. Las tomas sin conexión deberán tener tapones. En montajes verticales, el manómetro deberá instalarse en la toma del extremo de la válvula de aislamiento instalada en tubería horizontal. En tubería vertical, el indicador de presión deberá instalarse en la toma lateral superior de la válvula montada horizontalmente. Si no es posible la conexión directa a la válvula de aislamiento debido a interferencias con tuberías u otros equipos entonces, deberán usarse los accesorios necesarios para localizarlo en una posición apropiada. Los instrumentos deberán orientarse para que la carátula sea fácilmente visible al operador.

También hace parte de este ítem el uso de banco de pruebas para verificación de los instrumentos, equipos que deberán tener certificado de calibración emitido por un laboratorio de reconocimiento internacional o aprobado

por la Superintendencia de Industria y Comercio nacional para tal fin, con vigencia no inferior a un año. **EL CONTRATISTA** deberá incluir, sin limitarse a, equipos, herramientas, suministro de materiales, supervisión y mano de obra calificada para la actividad, así como suministrar todos los materiales requeridos para la ejecución del trabajo.

- Instalación, calibración y pruebas de instrumentación de temperatura.

Los indicadores de temperatura deberán ser instalados según el diagrama típicos de montaje de instrumentos No. CEORGR-RRO-551002343-INS-DW-001 de la ingeniería básica y para mayor detalle de la especificación técnica, ver Hojas de datos de instrumentación de trampas No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-001 incluye la instalación de:

- Un indicador de temperatura local ubicado sobre línea de 2", se realiza una ampliación de 4" para la instalación del termo pozo, según especificaciones técnicas.

Esta actividad comprende el montaje, instalación en línea de proceso, verificación y pruebas de los Indicadores de temperatura, incluyendo el suministro de materiales como tornillos, arandelas, tuercas, abrazaderas, lámina en acero inoxidable para identificación, y demás accesorios de montaje para su correcto funcionamiento. **EL CONTRATISTA** deberá identificar el tag del instrumento y rango de este para satisfacer su correcta ubicación realizándolo en material acorde a las condiciones ambientales de la zona.

En caso de que requiera el uso de andamios, escaleras o plataformas móviles para la instalación de los mismos, se consideran incluidas en este ítem. Los Indicadores de temperatura deberán instalarse con el mínimo de accesorios y tan cerca de la toma proceso como sea posible. Los Indicadores de temperatura deberán orientarse para que la carátula sea fácilmente visible al operador.

También hace parte de este ítem el uso de banco de pruebas para verificación de los instrumentos. Equipos que deberán tener certificado de calibración emitido por un laboratorio de reconocimiento internacional o aprobado por la Superintendencia de Industria y Comercio nacional para tal fin, con vigencia no inferior a un año. **EL CONTRATISTA** deberá incluir, sin limitarse a, equipos, herramientas, suministro de materiales, supervisión y mano de obra calificada para la actividad, así como suministrar todos los materiales requeridos para la ejecución del trabajo.

- Instalación, calibración y pruebas de instrumentos de detectores de paso de marrano.

Los detectores de paso de marrano deberán ser instalados según el diagrama típicos de montaje de instrumentos No. CEORGR-RRO-551002343-INS-DW-001 de la ingeniería básica y para mayor detalle de la especificación técnica, ver Hojas de datos de instrumentación de trampas No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-001 de la ingeniería básica, la cual incluye la instalación de:

- Instalación, calibración y pruebas de válvulas de seguridad.

Las válvulas de seguridad TSV y PSV deberán ser instaladas según el diagrama típicos de montaje de instrumentos No. CEORGR-RRO-551002343-INS-DW-001 de la ingeniería básica y para mayor detalle de la especificación técnica, ver Hojas de datos de instrumentación de trampas No. CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-001 de la ingeniería básica, la cual incluye la instalación de:

- Para la línea de procesos.

Una válvula de alivio PSV según la especificación técnica. (1" D 2") x 300#. Ver hoja de datos de válvulas de alivio de presión CEORGR-RRO-551002343-INS-HD-002.

Esta actividad comprende el montaje, instalación, verificación de calibración en banco de pruebas, de todas las válvulas de seguridad en línea de proceso, incluyendo instalación de todos los accesorios para el correcto funcionamiento.

**EL CONTRATISTA** deberá identificar tag de la válvula y dimensiones, orificio y set de operación de esta para satisfacer su correcta ubicación y esto deberá ser aprobado por **LA EMPRESA** y/o su representante. El montaje de la válvula a la línea de proceso será realizado por la cuadrilla de Tubería, bajo la supervisión de **EL CONTRATISTA** de instrumentación. También estará a cargo de este último el conteo de la obra, así como la entrega final del montaje con sus respectivos TAG.

Las válvulas de seguridad y alivio deberán montarse siempre con el bonete en posición vertical y hacia arriba. La

actividad para el área de Instrumentación consiste en realizar las pruebas y verificaciones correspondientes a certificados de calibración.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar personal para el caso en que se requiera realizar algún ajuste en campo con relación al montaje de la válvula. Deberá dejarse suficiente espacio alrededor y arriba de la válvula para permitir el desmonte de la válvula en caso de ser necesario y el venteo o salida deberá quedar direccionado a un sitio seguro acorde a la normatividad.

En caso de que se requiera el uso de andamios, escaleras, plataformas móviles para la instalación de las mismas, se consideran incluidas en este ítem. Las válvulas grandes que requieran más de dos personas para alzarla y que no sean accesibles desde el piso o plataforma, deberán incluir un miembro estructural sobre la válvula que permita el izado con grúa para instalarla.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar personal y equipos necesarios (banco de prueba) para el caso en que se requiera realizar algún ajuste en campo con relación al ajuste y montaje de la válvula.

**EL CONTRATISTA** deberá incluir, sin limitarse a, equipos, herramientas, suministro de materiales, supervisión y mano de obra calificada para la actividad, así como suministrar todos los materiales requeridos para la ejecución del trabajo. Todos los trabajos se realizarán de acuerdo con las especificaciones, planos de ubicación, rutas, lista de instrumentos, típicos de montaje, recomendaciones de instalación establecidas por **EL CONTRATISTA** e instrucciones en sitio emitidas.

**EL CONTRATISTA** deberá incluir en sus costos unitarios todas las consideraciones anteriores y las que estime convenientes y/o necesarias de acuerdo con su experiencia en esta actividad.

Es obligación de **EL CONTRATISTA** garantizar que todos los equipos y herramientas se encuentren en perfectas condiciones de integridad y funcionamiento, las cuales deberán cumplir todas las normas e inspecciones de seguridad industrial exigidas. Todas las válvulas de seguridad deberán ser verificadas en el laboratorio de **EL CONTRATISTA** y certificadas por **LA EMPRESA** y/o su representante.

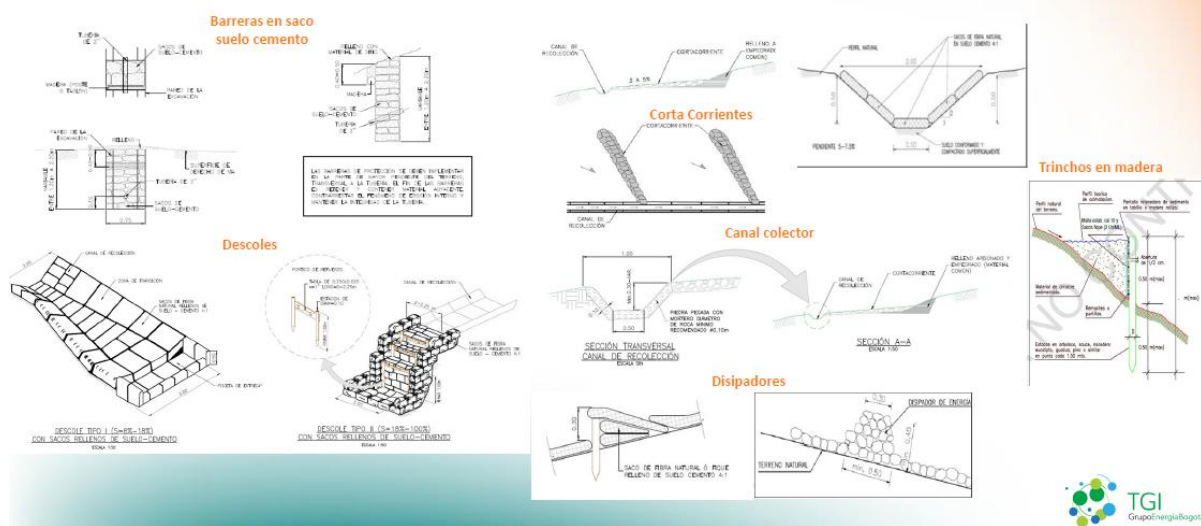
**Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el SET completamente instalado Incluye suministro, instalación de instrumentos, válvulas, accesorios y conexionado del sistema de regulación, correctamente montada e instalada al proceso, se pagará una vez sea aprobada y recibida como satisfactoria por parte de **LA EMPRESA**, todo deberá quedar plenamente protocolizado y documentado, para mantener la trazabilidad del sistema.

incluye los instrumentos principales de, pero no se limita al suministro e instalación de materiales para el montaje y soportes según típicos, conexionado, desconexión, desmontaje, pruebas, verificación e instalación y demás labores necesarias para poner en servicio cada uno de los instrumentos, incluyendo accesorios, empaques y espárragos con su respectivo torque e instalación de materiales para conexión según típicos de instalación, montaje y accesorios según aplique.

Además, incluye el suministro de herramientas, materiales, supervisión, mano de obra calificada para su instalación según planos de ingeniería e indicaciones de **EL CONTRATISTA** y en general cualquier costo relacionado con la completa ejecución del ítem. No se reconocerán pagos adicionales por desmontajes y montajes adicionales que se requieran para pruebas, verificación, etc. del instrumento. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

## 6.16 PROTECCIÓN GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL



### 6.16.1 BARRERA SEDIMENTADORAS

Incluye instalación. Las barreras sedimentadoras son estructuras de retención de partículas sólidas que se construyen principalmente en los lechos de los cuerpos de agua con el fin de retener los sedimentos que se pueden generar durante la construcción de obras civiles en o cerca de las quebradas. Estas obras de protección ambiental son temporales, mitigan el efecto de sólidos suspendidos en el agua y están conformadas por una malla tejida con fibras de polietileno de alta densidad comúnmente conocida como polisombra y por estacas hincadas, que son las que le confiere estabilidad.

La barrera comúnmente se dispone transversal o perpendicular al sentido del flujo del agua, sus dimensiones y localización estarán definidas en los planos de diseño o de acuerdo con lo dispuesto por **LA EMPRESA** o su representante.

Antes de iniciarse la instalación de las estacas hincadas, deberá adelantarse la excavación o la preparación del suelo de colocación. **EL CONTRATISTA** deberá establecer las referencias o líneas necesarias para construir las barreras sedimentadoras de acuerdo con la localización, alineamientos y dimensiones indicadas en los planos de construcción. Una vez esté preparado el terreno, se procederá con el hincado de las estacas, de manera que se asegure una configuración adecuada que garantice la estabilidad de la barrera.

La conformación de las barreras sedimentadoras se hará de tal forma que se permita el flujo libre del agua para no causar represamiento, pero que a la vez se pueda controlar el arrastre de sedimentos y de material.

#### Medida y Forma de pago:

La unidad de medida y pago de la barrera sedimentadora es el metro lineal (m). Las excavaciones y rellenos necesarios para la construcción de las barreras sedimentadoras los deberá tener en cuenta **EL CONTRATISTA**. 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA

### 6.16.2 BARRERAS EN LA ZANJA

En los sitios en donde la pendiente longitudinal del DDV es pronunciada o cuando el frente de apertura de zanja vaya separado del frente de bajado y tapado más de 3 días, se deberán colocar en la zanja protecciones para evitar los procesos erosivos y favorecer el confinamiento del relleno. Estas barreras se disponen transversales a las tuberías y están conformadas por sacos de polipropileno o fibra natural rellenos de suelo desmenuzado. Los sacos se entranan y quedan relleno la totalidad de la excavación, tanto en ancho como en altura, de manera que el relleno no se puede desplazar ni puede haber flujo de sedimentos dentro de la zanja. No se requiere

dosificación de cemento dentro de estos sacos ya que su función no es estructural sino de represamiento de la cara expuesta del relleno dentro de la zanja para evitar derrumbes hacia el interior o erosión del relleno por flujo de agua superficial.

En los sitios donde la pendiente sea mayor del 35% se requiere en la parte superior de la barrera un refuerzo de madera (poste o tablón) de diámetro mayor a 0.12 m, dispuesto también de forma transversal a la tubería.

La separación entre barreras depende de la pendiente longitudinal de la zanja, **LA EMPRESA** ya tiene establecido gráficas y diseños. Las barreras pueden reemplazarse por elementos estructurales de material sintético, cuya especificación deberá someterse a aprobación de **LA EMPRESA**.

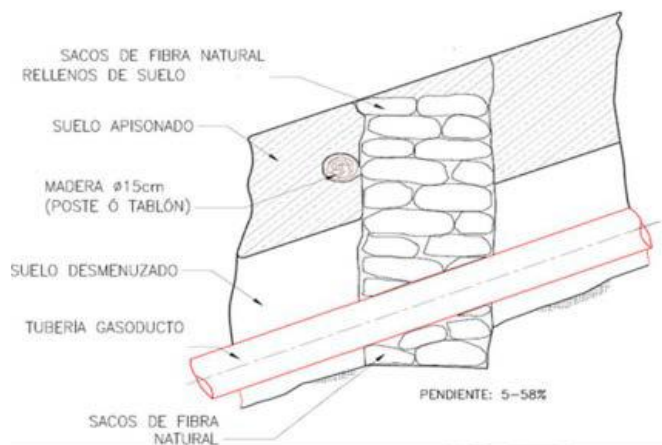


Ilustración 9. Ejemplo de barrera en zanja

Las barreras en zanja se clasifican dependiendo del tipo de pendiente longitudinal del terreno, para pendientes entre el 5% al 58% se construirán barreras en zanja sencillas. Para pendientes menores al 5% se instalará una barrera cada 200 m, al aumentar la pendiente se disminuye el distanciamiento de las barreras a criterio del constructor que deberá evaluar la topografía de la zona y garantizar no realizar la instalación de las barreras cerca de juntas de soldadura de la tubería (de deberá estar a mínimo 2.00 m).

#### Medida y Forma de pago:

La unidad de medida y pago de la barrera en zanja es el metro cubico (m<sup>3</sup>). Las excavaciones y rellenos necesarios para la construcción de las barreras los deberá tener en cuenta **EL CONTRATISTA**. 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### 6.16.3 CANAL EN PIEDRA PEGADA

Para esta actividad se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos constructivos:

**EL CONTRATISTA** deberá verificar la localización de la estructura de acuerdo con los planos de construcción entregados por **LA EMPRESA** o su representante. Seguidamente preparará, excavará y acondicionará el terreno. Se instalarán canales de ancho=1,0 m e=0,10 m.

Se marca el canal, para luego realizar la excavación de los alineamientos externos, dejando en la excavación los escalones necesarios (disipadores de energía) para garantizar el transporte del agua sin velocidad y evitar que esta produzca erosión en el sitio del descole.

La excavación del canal se realiza en forma trapezoidal y deberá presentar una excavación que permita la conformación del canal de acuerdo con los planos de diseño.

Una vez perfilado y conformado el terreno al perfil determinado en los planos, se procede a la instalación del concreto en una capa uniforme de 10 cm de espesor. El material para la elaboración del concreto deberá ajustarse

a un concreto Tipo I simple de resistencia a la compresión de 21 MPa (3.000 PSI) y deberá presentar una granulometría adecuada para obtener una buena mezcla. El espesor del concreto instalado será de 10 centímetros y su proporción es del 40% del enchape.

Las dimensiones del canal colector en piedra pegada deberán ser las indicadas en los planos de diseño. **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta en su análisis de precios unitarios un porcentaje adicional hasta un máximo del 40% más de la sección transversal del canal mínimo, en caso de que se requiera cubrir tramos que ameriten una mayor sección transversal atípica.

Según la pendiente longitudinal del canal, deberán colocarse disipadores de energía en la sección transversal.

El mortero se funde con la piedra en los tamaños requeridos por la especificación. La piedra en proporción del 60% del área a enchapar. Las piedras utilizadas para el canal colector en piedra pegada deberán presentar unas características geométricas entre 2" y 4" de espesor.

Es importante resaltar que concluida la construcción del canal se deberá realizar la limpieza de los sobrantes en la zona donde se practicó la batida del material escarcha de mortero, residuos de cemento y bolsas de cemento, los cuales se deberán recoger y disponer de acuerdo con el procedimiento ambiental en cuanto a disposición de residuos.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida y forma de pago para la actividad Construcción de Canal en piedra pegada es el metro lineal (m). 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.16.4 CORTACORRIENTES (ANCHO= 1m E=0,10m)**

Esta especificación establece los requerimientos mínimos necesarios que se deberán cumplir para ejecutar de forma adecuada y segura la construcción de cortacorrientes que pertenecen al sistema de drenaje del derecho de vía (DDV), los cuales se consideran parte integral del mismo.

Los cortacorrientes son estructuras diseñadas para evitar los efectos erosivos del agua de escorrentía sobre el DDV, que se pueden construir con sacos de suelo cemento, trinchos de madera o piedra pegada. Se disponen de manera transversal dentro del DDV y están formados por zanjas y barreras que permiten captar las aguas de escorrentía y conducirla fuera del DDV, a puntos donde no causen erosión o inestabilidad del terreno.

Las zanjas para la construcción de los cortacorrientes podrán ser excavadas y perfiladas a mano o con apoyo de maquinaria, caso en el cual deberán extremarse los cuidados sobre la infraestructura ya instalada en el derecho de vía, cualquier afectación será responsabilidad de **EL CONTRATISTA**. Previo a la instalación de los sacos se deberá validar la pendiente longitudinal de la zanja, la cual estará protegida con sacos rellenos de suelo cemento, tanto en el fondo como en las paredes de la misma. La longitud de los cortacorrientes deberá ser similar al ancho del DDV y su descarga se deberá hacer en los canales de recolección o en los descoles para prevenir problemas de erosión.

La pendiente longitudinal de los cortacorrientes deberá estar entre el 5% y el 8% para evitar que se colmaten con el material que arrastra el agua. Su disposición puede ser en forma de espina de pescado o en una sola dirección. El tipo de cortacorriente a construir y su separación se escoge según la pendiente longitudinal del derecho de vía, el tipo de suelo a proteger y el régimen de lluvias de la zona.

Los cortacorrientes se deberán empezar a construir desde la parte más alta (de mayor altitud) y no deberán llevar disipadores de energía, ya que éstos favorecen la colmatación. En su punto de entrega deberán tener un refuerzo de estacones de madera para evitar la degradación de la estructura desde el borde hacia atrás.

Los sacos utilizados deberán ser de fibra natural en buen estado, con una capacidad de 20 a 30 litros, de primera calidad y nuevos, deberán seguir la Especificación de Sacos de Suelo Cemento incluida en el presente

documento. Cuando los sacos van en el fondo se deberán llenar hasta el 50% de su capacidad, y cuando van en las paredes hasta el 70 %.

La instalación de los sacos se deberá hacer colocando su mayor dimensión en el sentido longitudinal del cortacorriente, empezando desde el punto o cota más alta y dejando un traslape de 10 cm entre ellos, para evitar que el agua se infiltre y lave el suelo de apoyo. Una vez colocados los sacos en la zanja, se deberán apisonar firmemente para que éstos se acomoden y formen una superficie cóncava por donde corra el agua.

**LA EMPRESA** o su representante puede exigir la demolición y reconstrucción del cortacorriente cuyo alineamiento o pendiente no sean satisfactorio o que haya quedado construido en forma defectuosa. En estos casos, los cortacorrientes se pagan únicamente cuando hayan sido debidamente aprobados y recibidos por **LA EMPRESA** o su representante. sin que haya lugar a extensiones de tiempo por la demolición y remoción de escombros, a cargo de **EL CONTRATISTA**.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida y forma de pago para la actividad Construcción de Cortacorrientes es el metro lineal (m). 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.16.5 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN CANAL EN SACOS SUELO – CEMENTO**

El alcance de esta especificación establece los requerimientos mínimos necesarios que se deberán cumplir para ejecutar de forma adecuada y segura los trabajos de Construcción de sacos rellenos de suelo cemento, lo cual incluye el suministro de materiales, equipos, herramientas y mano de obra para desarrollar esta actividad.

Esta actividad hace referencia al suministro, llenado, transporte e instalación de sacos que contienen en su interior suelo cemento compactado, los cuales se emplean para construir diferentes tipos de estructuras: canales, descoles, sedimentadores, muros, cortacorrientes disipadores, barreras en zanja, etc.

El terreno de colocación de los sacos de suelo cemento deberá estar nivelado y con una pendiente tal que se evite su deslizamiento. La superficie deberá estar libre de protuberancias que puedan dañar el textil o desestabilizar el saco. Igualmente, los posibles asentamientos del suelo de apoyo deberán ser evaluados por **EL CONTRATISTA**.

Para la colocación de los sacos se deberá marcar el borde de instalación de estos, ya sea por medio de hilo o con cal. La ubicación y alineación de los sacos de suelo cemento deberá estar de acuerdo con lo indicado en los planos, su acomodación deberá seguir una buena práctica ingenieril, buscando que queden trabados lo cual ofrece muy buenos resultados para el conjunto.

Se deberán emplear sacos de fibra natural, nuevos y de primera calidad, con una capacidad de 20 a 30 litros, con medidas: 0.90 m de largo, por 0.70 m de ancho y una densidad mínima de 20 por 20 hilos por decímetro cuadrado. Se procede a abrir los sacos por el lado corto, buscando que el hueco permita la entrada de una pala cargada con el material de llenado. El llenado del saco deberá ser del 75% de su capacidad, para obtener un espesor de 15 cm como mínimo. Una vez llenado el saco con 0.03 m<sup>3</sup> de mezcla, se deberá coser con hilo de fique, doblando un poco la boca de la bolsa para evitar la fuga del material.

El suelo-cemento que se utilice como relleno deberá estar libre de vegetación, materia orgánica, palos de madera, fragmentos de roca o cualquier otro elemento extraño que pueda romper el saco. El suelo deberá estar libre de terrones; si estuviera demasiado húmedo deberá manipularse u orearse hasta obtener un contenido de agua óptimo, de manera que se facilite la labor y se obtenga una mezcla uniforme entre el suelo y el cemento.

La proporción de cemento deberá ser medida en volumen, en porcentaje 5:1 que indica cinco volúmenes de suelo por uno de cemento. Cuando el suelo se encuentre bajo de humedad y no haya liga con el cemento, se deberá humedecer la mezcla de suelo-cemento antes de llenar el saco. No deberá emplearse mezcla de suelo-cemento de más de 2 horas de efectuada.

Los sacos, luego de ser colocados en su sitio definitivo, se deberán compactar con pisones manuales, ya sean

metálicos o de madera. El volumen de agua dependerá del grado de humedad del terreno y de las condiciones climáticas en el momento de la mezcla. En todo caso el volumen de agua no podrá ser inferior a 1 Lt de agua por saco a fin de garantizar un adecuado fraguado. No se deberán compactar ni humedecer sacos de suelo-cemento ya compactados.

No se permite extraer material del derecho de vía para ser utilizado en los sacos de suelo cemento, a menos que provenga de la explanación o cortes realizados para la adecuación del derecho de vía o para la estabilización de taludes. En caso contrario el material deberá provenir de una fuente diferente al derecho de vía, previa autorización del propietario del predio y de **LA EMPRESA**.

#### **Medida y forma de pago:**

La medida y unidad de pago será por metro (m) para los sacos en suelo cemento, completamente terminados e instalados, incluye todos los costos por el suministro de equipos, materiales, herramientas y mano de obra, para las respectivas labores, y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos de tal forma que se garantice la ejecución de la actividad.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.16.6 DESCOLE TIPO I (S=8%-18%)**

Consiste esta especificación en los trabajos de construcción de Descoles con sacos de fique rellenos de suelo-cemento en los sitios y detalles indicados en los planos emitidos para construcción.

El término Descole se refiere hidráulicamente a las transiciones graduales o expansiones entre canal y canaleta, pasando de flujo súper-crítico a flujo sub-crítico.

Se cambia la forma o área de la sección transversal de flujo gradualmente, con el fin de evitar excesivas pérdidas de energía, eliminar ondas transversales y turbulencia dentro del canal de salida y suministrar seguridad para la entrega y curso del agua, evitando el cuenco de erosión final. Se debe corroborar que las descargas de agua no generen procesos erosivos.

Los materiales e insumos utilizados para la construcción del cortacorriente en saco suelo cemento son los siguientes:

- Cemento Tipo 1 – Portland
- Sacos de fique nuevos de 60x90 tejido 20x24.
- Suelo inerte, con fracción arenosa y libre de material orgánico
- Fibra de fique (cabuya).
- Estacas de madera de 1" de diámetro y 30cm de longitud.
- Agua limpia

El costo de la totalidad de estos materiales deberá ser considerado dentro del valor unitario del ítem Herramienta y Equipo serán manuales, como son picas, palas, barras, maceta, carretilla, pisones.

**EL CONTRATISTA** debe asegurar el estado funcional y de seguridad de las herramientas no solo para evitar retrasos en los trabajos, sino para garantizar la seguridad de quienes las operen o manipulen.

- **EL CONTRATISTA** verificará junto con LA INTERVENTORIA, la localización de la estructura antes de realizar los trabajos de estabilización geotécnica. Seguidamente preparará, excavará y acondicionará el terreno.
- Una vez realizada esta labor, se comenzará con la construcción de los descoles con sacos suelo-cemento en fique.
- Se inicia la construcción de abajo hacia arriba, la sección se construye con el saco instalado por el lado más ancho.
- El llenado de los sacos se realiza con el material de la excavación mezclado con cemento uniformemente, siempre y cuando LA INTERVENTORIA dé el visto bueno del material a utilizar.
- La mezcla debe realizarse en proporción 1:6.  
Se procede a empacar en sacos de fique hasta garantizar que el espesor compactado del saco quede de 10cm de espesor y se cose la boca con fibra de fique (cabuya).
- Se instalan los sacos uno encima del otro realizando el respectivo trabado de éstos, hasta lograr la forma de abanico deseada, apisonando cada tendido de sacos con pisón metálico.
- En los sacos que conforman los escalones instalamos estacas para asegurar su posición inicial (Ver Ilustración 10).

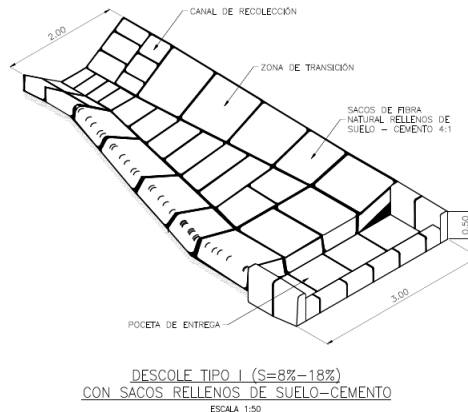


Ilustración 10. Detalle Descole Tipo I

#### Medida y Forma de Pago:

La unidad de medida de este ítem será la unidad (un) de descole completamente terminado según esta especificación. El precio unitario incluye la totalidad de mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, materiales, suministro del suelo relleno, compactación, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total ejecución del ítem. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### 6.16.7 DESCOLE TIPO II (S=18%-100%)

Los descoles escalonados se construirán en sacos de suelo-cemento en proporción 4:1 en terrenos con pendientes que ameriten escalones para disipar la velocidad del flujo. Aplica para pendientes del terreno entre el 18 y 30%. ((Ver 11)

Los sacos para los descoles escalonados serán nuevos, de fibra natural tejida tupida de 50 x 60 cm, trama 16 x 16 cm, dosificados con mezcla de suelo arenoso y cemento en proporción 6:1. El hilo para cerrar los sacos será cabuya de 3 mm.

La colocación de los sacos será la especificada en los planos de diseño. El suelo de relleno de los sacos deberá ser material común, libre de raíces, materia orgánica y basuras.

La ubicación geográfica será la que se presente en los planos de detalle y/o la definida por **LA EMPRESA** y/o LA INTERVENTORIA.

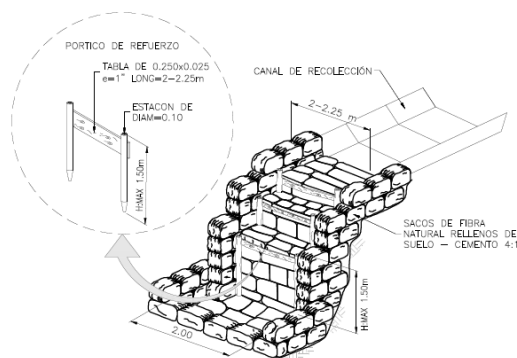
**EL CONTRATISTA** debe cumplir a cabalidad para la ejecución de los trabajos de la presente actividad, las normas, instructivos, procedimientos y todas las obligaciones para dar estricto cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

Todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo y herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades de descoles en sus diferentes tipos.

Dependiendo del tipo de descole definido en los planos detallados, el costo de la actividad debe incluir la excavación, adecuación del terreno, sacos, varas y estacones, la mezcla de suelo cemento en la proporción definida en los planos

#### Restricciones

No generará ítem de pago los trabajos de descoles adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.



DESCOLE TIPO II (S=18%–100%)  
CON SACOS RELLENOS DE SUELO-CEMENTO  
ESCALA 1:50

Ilustración 11. Detalle Descole Tipo II

### Medida y Forma de Pago:

La unidad de medida de este ítem será la unidad (un) de descole completamente terminado según esta especificación. El precio unitario incluye la totalidad de mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, materiales, suministro del suelo relleno, compactación, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además imprevistos, administración, utilidades, etc.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### 6.16.8 DISIPADOR DE ENERGÍA EN PIEDRA PEGADA

Los disipadores de energía consisten en gradas o escalones transversales a la dirección del canal, su altura dependerá de la topografía del terreno y puede variar entre 0.10 m hasta 0.60 m. Estos elementos deberán ser considerados dentro del precio unitario de la actividad.

Los disipadores de energía son las estructuras que contrarrestan la velocidad del flujo, para prevenir la erosión en el perfil del terreno natural.

La altura del disipador será mínima de 0,40 m. con un ancho en la base de 0,50 m y en la corona 0,30 m. Los disipadores de energía se construirán conforme a lo indicado en los planos.

La ubicación geográfica será la que se presente en los planos de detalle y/o la definida por **LA EMPRESA** o su representante.

Según la pendiente longitudinal del canal, deberán colocarse disipadores de energía en la sección transversal de acuerdo con el siguiente criterio:

- Si la pendiente longitudinal del canal es inferior a 7%, deberá instalarse un (1) disipador cada diez (10) metros.
- Si la pendiente está entre 7% y 15%, deberá instalarse un disipador cada cinco (5) metros,
- Si la pendiente es mayor a 15%, se deberá instalar un disipador cada tres (3) metros.

### Medida y Forma de Pago:

La unidad de medida y forma de pago para la actividad disipadores de energía en piedra pegada es por unidad (und). 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### 6.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS

### 6.17.1 EXCAVACIÓN MANUAL

Esta actividad hace referencia a las excavaciones mecánicas y manuales, las cuales para su ejecución deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Actividades de remoción de cualquier tipo de material por debajo de los niveles de terreno natural o de descapote, para la cimentación de estructuras, los sitios de acopio y materiales de la margen derecha, y las que sean necesarias dentro de la ejecución del Proyecto.

Las labores por ejecutar durante esta actividad serán: señalización, demarcación y prevención de las áreas involucradas en la excavación, cargue, transporte y disposición final de los materiales provenientes de la excavación de acuerdo con el procedimiento previamente aprobado por **LA EMPRESA** y en concordancia con lo indicado en el Plan de Manejo Ambiental, aprobado por la autoridad ambiental y la protección del material extraído en caso de tenerse previsto su reutilización.

Dentro de este ítem se deberán incluir los costos asociados al cumplimiento durante la etapa constructiva del plan de manejo ambiental y plan de seguimiento y monitoreo ambiental, entre otros los siguientes aspectos:

- Medidas de Manejo y disposición temporal de materiales de excavación y monitoreo del suelo.
- Medidas de manejo durante la conformación de taludes por efecto de las excavaciones y monitoreo del suelo.
- Medidas para el manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
- Medidas de manejo paisajístico.
- Medidas para el manejo de la escorrentía presente en los frentes de excavación y los cruces con cuerpos de agua existentes.
- Medidas para el manejo de fauna, flora y aprovechamiento forestal.
- Medidas de manejo de emisiones y ruido generadas en las obras de excavaciones y monitoreo del recurso aire.

Todas las excavaciones se deberán ajustar a las líneas y pendientes definidas en los planos de diseño detallado. **EL CONTRATISTA** deberá tener todas las precauciones para que los materiales, por debajo de las líneas finales de excavación o adyacentes a las mismas sufran la menor alteración posible. Las superficies excavadas deberán ser lisas y firmes y se ajustarán a las dimensiones indicadas en los planos.

En el derecho de vía compartido, donde exista cercanía con líneas en operación, las excavaciones se deberán realizar de forma manual y además previo a las excavaciones cuando la distancia sea menor o igual a 12 metros, se deberá realizar apiques manuales para confirmar la ubicación de las líneas y se realizarán según el procedimiento aprobado por **LA EMPRESA** o su representante.

El procedimiento de ejecución de los trabajos deberá ser revisado y aprobado por **LA EMPRESA** o su representante. Los trabajos por realizar en zonas donde existan ductos y/o tuberías enterradas deberán ser ejecutados minuciosamente para evitar daños y roturas. **EL CONTRATISTA** será responsable de la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá cuidar todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la terminación de la obra.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar todos los equipos necesarios para extraer el agua de la excavación proveniente del subsuelo y de la escorrentía superficial durante la ejecución de la obra, estos equipos pueden ser motobombas con mangueras y acoples y equipos que esta actividad requiera, las pérdidas de tiempo del personal causadas por fallas del equipo de bombeo, así como el tiempo que éste deje de operar, serán por cuenta y cargo de **EL CONTRATISTA**.

Se deberá asegurar que no se presenten roturas de tuberías y desagües existentes, en caso de ocurrir esta situación, se deberá reparar en el menor tiempo posible, máximo en 24 horas y todos los costos de la reparación y costos indirectos de este serán por cuenta y cargo de **EL CONTRATISTA**.

Si se encuentran rocas o cantos, éstas deberán ser removidas completamente, lo mismo que cualquier tipo de material vegetal.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar, verificar y controlar que todas las actividades estén cumpliendo estrictamente con los procedimientos de seguridad, empleando líneas de vida para excavaciones profundas y entibado necesario para evitar la falla de los taludes y de acuerdo con lo indicado respecto al tipo de material a excavar. Todas las excavaciones y áreas de trabajo deberán permanecer drenadas por parte del **CONTRATISTA** mediante la instalación de drenes o zanjas temporales que permitan direccionar las aguas que puedan interferir con los trabajos.

Dentro del Plan de Manejo de Materiales se deberá describir claramente el licenciamiento del zodme y su capacidad, los límites y cotas donde se efectuará las excavaciones y todos los demás factores que influyan en las labores de supervisión y control requeridas de acuerdo con las dimensiones y localización establecidas en los planos de construcción entregados por **LA EMPRESA** o su representante, además de las disposiciones que

establezca la autoridad ambiental competente.

Límites de la excavación:

**EL CONTRATISTA** no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por **LA EMPRESA**, sin la previa aprobación por escrito por parte de esta. Toda excavación ejecutada por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por **LA EMPRESA**, y que **EL CONTRATISTA** lleve a cabo por su cuenta, será asumida por **EL CONTRATISTA**. Si en la revisión de estas excavaciones **LA EMPRESA** o su representante considera que deberá rellenarse para completar el nivel requerido, el relleno correspondiente será instalado por cuenta de **EL CONTRATISTA** y a satisfacción de **LA EMPRESA** o su representante. Durante el desarrollo de la obra, **LA EMPRESA** o su representante puede considerar necesario o deseable variar las líneas y pendientes de cualquier parte de las excavaciones.

Método de excavación:

**EL CONTRATISTA** definirá el método de excavación recomendable para el tipo de material de excavación, así mismo, deberá tener las precauciones necesarias para obtener superficies excavadas lisas y firmes. El dimensionamiento de la excavación se deberá ajustar a los requerimientos definidos en los planos. Esta actividad se deberá realizar empleando técnicas modernas de excavaciones.

En áreas donde exista riesgo de caída de personas o animales a las zanjas; **EL CONTRATISTA** se obliga a cercar las áreas de tal forma que se advierta sobre el riesgo y se restrinja con barreras físicas el acceso a las áreas.

Definido el método por **EL CONTRATISTA**, este deberá ser presentado para aprobación por parte de **LA EMPRESA** o su representante, y la descripción del método presentado para la excavación deberá ser lo más detallada posible. **EL CONTRATISTA** podrá empezar la actividad una vez aprobado el método por parte de **LA EMPRESA** o su representante.

La excavación manual se realizará con herramientas manuales y es aplicable a suelos por lo general blandos, que pueden ser del tipo arenoso, arcilloso o limoso o una mezcla de estos materiales y también puede contener materiales de origen orgánico; así mismo, cuando se presenten volúmenes menores o cuando existan limitaciones en el ingreso de equipos o riesgos por la presencia infraestructura enterrada de cualquier tipo o se asuma la presencia de infraestructura no identificada: tuberías, ductos eléctricos y de instrumentación, etc., que pueden ser dañados con el uso de máquinas.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado, cubicado en banca, aproximado al décimo de la unidad de medida y calculado con base a las medidas realizadas en el terreno, las dimensiones de la ingeniería de detalle o las aprobadas expresamente por **LA EMPRESA** o su representante.

Dentro del precio unitario **EL CONTRATISTA** deberá incluir el manejo de aguas superficiales y subterráneas, el drenaje de áreas de trabajo de ser necesario con equipos con bombeo, reparación de redes de servicio u otras estructuras dañadas durante la ejecución de las obras, limpieza del área de trabajo y todos los costos por el suministro de equipos, herramientas, mano de obra, cerramiento provisional y protección de las zonas excavadas durante el tiempo en que estas permanezcan abiertas en las respectivas labores y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos de tal forma que se garantice la estabilidad de la excavación y así como el transporte y disposición final del material sobrante, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental aprobado.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** a su propio costo todas las medidas necesarias para asegurar la estabilidad de las excavaciones y la seguridad de las estructuras y obras existentes en las proximidades. Deberá suministrar todos elementos que fuesen necesarios para sostener los lados de la excavación y evitar cualquier movimiento del terreno que perjudique la obra o la estabilidad de los derechos de vía e infraestructura cercana a la misma.

Se considera "sobre excavación" el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o trabajos aprobados por **LA EMPRESA** o su representante. Las sobre excavaciones no se pagarán y **EL CONTRATISTA** estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa.

Cualquier derrumbe o movimiento de tierra que ocurra en las obras que se ejecuten y que en concepto de **LA EMPRESA** o su representante se deba a negligencia de **EL CONTRATISTA** será retirado por cuenta de este. Si estos derrumbes requieren rellenos para las cavidades formadas, estos deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones de **LA EMPRESA** o su representante y a costo de **EL CONTRATISTA**.

Cuando los derrumbes, en concepto de **LA EMPRESA** o su representante, sean causados por condiciones fuera del control de **EL CONTRATISTA**, se removerán y se realizarán los trabajos que **LA EMPRESA** o su representante considere necesarios.

El pago de esta actividad se podrá realizar de manera parcial de acuerdo con el avance de ejecución aprobado

por INTERVENTORIA.

### **6.17.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA**

Las excavaciones realizadas con máquina serán aquellas de volúmenes grandes y de mayor profundidad, como son adecuaciones de accesos, conformaciones de áreas generales, zanjas de tubería y donde se requiera por razón de celeridad del desarrollo del proyecto dentro de los parámetros de seguridad.

Los métodos de excavación y equipos deberán ser aprobados por **LA EMPRESA** o su representante. Previamente a la ejecución de las actividades, se deberán diligenciar los respectivos preoperacionales de los equipos y presentar a **LA EMPRESA** o su representante para autorizar su ingreso a la obra.

Todos los equipos empleados en las excavaciones deberán estar en óptimas condiciones de mantenimiento para evitar interrupciones en la actividad y accidentes que afecten al personal de la obra. Cualquier equipo que resulte dañado o que afecte el rendimiento de las obras deberá ser retirado y reemplazado de inmediato. **EL CONTRATISTA** deberá realizar la excavación de acuerdo con los diseños de la ingeniería.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar que no se produzcan derrames de aceite ni combustibles en los sitios destinados para el mantenimiento y cargue de combustible de los equipos, de ocurrir esto, **EL CONTRATISTA** correrá por su cuenta los gastos de la limpieza.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado de forma mecánica o con equipo amarillo, cubicado en banca, aproximado al décimo de la unidad de medida y calculado con base a las medidas realizadas en el terreno, las dimensiones de la ingeniería de detalle o las aprobadas expresamente por **LA EMPRESA** o su representante.

Dentro del precio unitario **EL CONTRATISTA** deberá incluir el manejo de aguas superficiales y subterráneas, el drenaje de áreas de trabajo de ser necesario con equipos con bombeo, reparación de redes de servicio u otras estructuras dañadas durante la ejecución de las obras, limpieza del área de trabajo y todos los costos por el suministro de equipos, herramientas, mano de obra, cerramiento provisional y protección de las zonas excavadas durante el tiempo en que estas permanezcan abiertas en las respectivas labores y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos de tal forma que se garantice la estabilidad de la excavación y así como el transporte y disposición final del material sobrante, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental aprobado.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** a su propio costo todas las medidas necesarias para asegurar la estabilidad de las excavaciones y la seguridad de las estructuras y obras existentes en las proximidades. Deberá suministrar todos elementos que fuesen necesarios para sostener los lados de la excavación y evitar cualquier movimiento del terreno que perjudique la obra o la estabilidad de los derechos de vía e infraestructura cercana a la misma.

Se considera "sobre excavación" el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o trabajos aprobados por **LA EMPRESA** o su representante. Las sobre excavaciones no se pagarán y **EL CONTRATISTA** estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa.

Cualquier derrumbe o movimiento de tierra que ocurra en las obras que se ejecuten y que en concepto de **LA EMPRESA** o su representante se deba a negligencia de **EL CONTRATISTA** será retirado por cuenta de este. Si estos derrumbes requieren rellenos para las cavidades formadas, estos deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones de **LA EMPRESA** o su representante y a costo de **EL CONTRATISTA**.

Cuando los derrumbes, en concepto de **LA EMPRESA** o su representante, sean causados por condiciones fuera del control de **EL CONTRATISTA**, se removerán y se realizarán los trabajos que **LA EMPRESA** o su representante considere necesarios.

El pago de esta actividad se podrá realizar de manera parcial de acuerdo con el avance de ejecución aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.17.3 RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO CON USO DE MAQUINARIA PESADA.**

Esta actividad comprende el suministro, colocación, humedecimiento o aireación, mezcla, extensión y conformación, compactación y terminado sobre una superficie preparada del material de préstamo, en una o varias capas.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de rellenos deberán provenir de fuentes aprobadas con

la reglamentación de ley al día; deberán estar libres de sustancias contaminadas, letales, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Los procedimientos de explotación, clasificación, trituración y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes y de buena calidad, que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo nominal especificado para cada gradación, se deberá efectuar en el sitio de explotación o elaboración, y no se permitirá su ejecución en el sitio de la obra.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros, el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz # 40 será menor de 8. Se deberá colocar y compactar en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisonos apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación adecuada que garantice la estabilidad del relleno sobre la tubería y evite hundimientos locales por el tránsito de personal o maquinaria durante la fase final de la obra. Este relleno se puede utilizar para mejorar el piso de fundación de equipos y en rellenos de zanjas para tuberías o ductos. Se compactará manualmente por encima de la tubería enterrada.

#### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material compactado según los requerimientos de la especificación, se deberá aproximar a la décima de la unidad. La forma de pago se realizará con las medidas tomadas en el terreno y/o calculado con base a las medidas registradas en los planos de los diseños, las dimensiones de la ingeniería básica o las aprobadas expresamente por **LA EMPRESA** o su representante.

Dentro del precio unitario **EL CONTRATISTA** deberá incluir la limpieza del área de trabajo y todos los costos por el suministro de equipos, materiales, herramientas y mano de obra, para las respectivas labores, y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos de tal forma que se garantice la ejecución de la actividad y cada uno de los requerimientos.

Se deberá incluir en este precio todos los materiales consumibles necesarios para la realización de los trabajos, el transporte, la colocación y compactación del relleno, las herramientas y equipos necesarios para la realización de los trabajos. Cargue, descargue, acarreo y disposición final de sobrantes a las zonas aprobadas por autoridad ambiental. El pago de esta actividad se podrá realizar de manera parcial de acuerdo con el avance de ejecución aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.17.4 RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL TIPO AFIRMADO CON USO DE MAQUINARIA PESADA.**

Esta actividad comprende el suministro, colocación, humedecimiento o aireación, mezcla, extensión y conformación, compactación y terminado sobre una superficie preparada del material tipo afirmado, en una o varias capas. Todos los materiales que se empleen en la construcción de rellenos deberán provenir de fuentes aprobadas con la reglamentación de ley al día; deberán estar libres de sustancias contaminadas, letales, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

Los procedimientos de explotación, clasificación, trituración y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes y de buena calidad, que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo nominal especificado para cada gradación, se deberá efectuar en el sitio de explotación o elaboración, y no se permitirá su ejecución en el sitio de la obra.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros, el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz # 40 será menor de 8. Se deberá colocar y compactar en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisonos apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación adecuada que garantice la estabilidad del relleno sobre la tubería y evite hundimientos locales por el tránsito de personal o maquinaria durante la fase final de la obra. Este relleno se utilizará para la reposición de los cruces de vía siempre y cuando sea requerido y aprobado por la EMPRESA y/o su representante. Para el relleno, la densidad mínima del tramo deberá alcanzar al menos el 95% de la Densidad Máxima Seca del Ensayo de Compactación Modificado (ASTM D-1557 o ASTM D-698). Las cantidades de los ensayos dependerá del área trabajada y se tomará como guía las recomendaciones

de normas Invías asociadas al tipo de material utilizado.

**Medida y Forma de Pago:**

La forma de pago se realizará con las medidas tomadas en el terreno y/o calculado con base a las medidas registradas en los planos de los diseños, las dimensiones de la ingeniería básica o las aprobadas expresamente por **LA EMPRESA** o su representante. La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material compactado según los requerimientos de la especificación, se deberá aproximar a la décima de la unidad.

**EL CONTRATISTA** deberá incluir la limpieza del área de trabajo y todos los costos por el suministro de equipos, materiales, herramientas y mano de obra, para las respectivas labores, y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos de tal forma que se garantice la ejecución de la actividad y cada uno de los requerimientos.

Se deberá incluir en este precio todos los materiales consumibles necesarios para la realización de los trabajos, el transporte, la colocación y compactación del relleno, las herramientas y equipos necesarios para la realización de los trabajos. Cargue, descargue, acarreo y disposición final de sobrantes a las zonas aprobadas por autoridad ambiental.

El pago de esta actividad se podrá realizar de manera parcial de acuerdo con el avance de ejecución aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.17.5 EXCAVACIÓN MECÁNICA PARA PILOTES**

La selección de equipos requeridos para la excavación mecánica de pilotes dependerá del sistema de construcción adoptado, pero básicamente incluye grúas, taladros, barrenos, baldes de achique, equipo desarenador, equipo de muestreo, tuberías de vaciado, tuberías de revestimiento, bombas de concreto y, en general, cualquier otro equipo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Los pilotes pre-excavados, deberán ser de concreto reforzado y su diámetro puede variar entre 0,3 y 1,2 m o de acuerdo como esté referenciado en los planos de diseño emitidos para construcción. Para su construcción se requiere de un sistema de entibamiento, el cual puede ser lodo bentonítico o camisa para los de diámetro inferior a 0,8 m; para diámetros mayores se requiere de anillos de concreto reforzados fundidos en el sitio. El acero de refuerzo de los pilotes se deberá colocar en toda la longitud y deberá cumplir con lo dispuesto en los planos de diseño aprobados para construcción.

La presente especificación corresponde a todas las actividades relacionadas con la excavación requerida para construir los pilotes en los sitios indicados en la ingeniería del proyecto.

**Medida y Forma de Pago:**

La forma de pago de la actividad de la Excavación mecánica para pilotes de acuerdo con los diseños, especificaciones y planos. La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). 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, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.18 CONCRETOS**

- 6.18.1 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO F'C=28,0 MPA (280 KG/CM<sup>2</sup> Ó 4000 PSI),**
- 6.18.2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO F'C=21,0 MPA (210 KG/CM<sup>2</sup> Ó 3000 PSI),**
- 6.18.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO F'C=14,0 MPA (140 KG/CM<sup>2</sup> Ó 2000 PSI)**
- 6.18.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN CONCRETO TIPO GROUTING CEMENTOSO**
- 6.18.5 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO TREMIE F'C=28,0 MPA (280 KG/CM<sup>2</sup> Ó 4000 PSI),**
- 6.18.6 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO TREMIE F'C=21,0 MPA (210 KG/CM<sup>2</sup> Ó 3000 PSI).**

Todo elemento de concreto como fundaciones, estructuras, muros, cajas, entre otros, deberán cumplir con la resistencia a la compresión f<sub>c</sub> a los 28 días indicada en el diseño y con las especificaciones presentadas en la Tabla 3:

Tabla 3. Especificación de concretos

CONCRETO	RESISTENCIA	USO	ESPECIFICACIÓN
CLASE A ESTRUCTURAL	$f'c = 385 \text{ kgf/cm}^2$ (5500 psi), (38.5 MPa)	Estructuras e infraestructura de concreto que estén en contacto permanente con el agua. Concreto pretensado y postensado	Agregado grueso de tamaño máximo 2". A/C<0.40
TIPO B ESTRUCTURAL	$f'c = 350 \text{ kgf/cm}^2$ (5000 psi), (35.0 MPa)		Agregado grueso de tamaño máximo 2". A/C<0.40
TIPO C ESTRUCTURAL	$f'c = 315 \text{ kgf/cm}^2$ (4500 psi), (31.5 MPa)	Estructuras e infraestructura de concreto que estén en contacto permanente con el agua	Agregado grueso de tamaño máximo 2". A/C<0.45
TIPO D ESTRUCTURAL	$f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ (4000 psi), (28.0 MPa)		Agregado grueso de tamaño máximo 2". A/C<0.45
TIPO E ESTRUCTURAL	$f'c = 245 \text{ kgf/cm}^2$ (3500 psi), (24.5 MPa)	Estructuras e infraestructura de concreto que no estén en contacto permanente con el agua.	Agregado grueso de tamaño máximo 1-3/4". A/C<0.50
TIPO F ESTRUCTURAL	$f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ (3000 psi), (21.0 MPa)		Agregado grueso de tamaño máximo 1-3/4". A/C<0.50
TIPO G SIMPLE	$f'c = 175 \text{ kgf/cm}^2$ (2500 psi), (17.5 MPa)	Cimentación de cerramientos, andenes y bordillos, para mejorar materiales de base con baja capacidad portante y elementos estructurales secundarios	Agregado grueso de tamaño máximo 1-1/2". A/C<0.50
TIPO H SIMPLE	$f'c = 140 \text{ kgf/cm}^2$ (2000 psi), (14.0 MPa)	Concreto de alistado o de limpieza en el fondo de excavaciones, para evitar el contacto directo del acero de refuerzo de los cimientos con el terreno	Agregado grueso de tamaño máximo 1-1/2". A/C<0.50
TIPO I LIMPIEZA	$f'c = 105 \text{ kgf/cm}^2$ (2000 psi), (10.5 MPa)		Agregado grueso de tamaño máximo 1". A/C<0.50
TIPO J CICLÓPEO	$f'c = 175 \text{ kgf/cm}^2$ (2500 psi), (17.5 MPa)	Mejoramiento del suelo de fundación, contrapeso para fundaciones y protección de estructuras o taludes	Agregado tipo piedra rajón entre 3" y 10". A/C<0.50

El concreto puede ser impermeabilizado en los casos en los que el diseño o las condiciones ambientales y del terreno así lo requieran.

La especificación del agregado presentada en la tabla es la mínima requerida, pero deberá ser verificada y aprobada en el diseño de mezcla del concreto.

Los agregados de peso normal deberán cumplir con la norma Icontec NTC 174 o ASTM C33.

Los agregados de peso liviano deberán cumplir con la norma Icontec NTC 4045 o ASTM C330.

El cemento por utilizar en las obras de concreto será Tipo I y deberá cumplir con las normas Icontec NTC 121 y NTC 321 o ASTM C150.

El porcentaje de piedra en el concreto ciclópeo será definido por el diseñador de acuerdo con las condiciones de sitio, las características del suelo y las recomendaciones del estudio de suelos. Las piedras utilizadas serán las especificadas como agregados de concreto (Sólidas, libres de segregaciones, sin fracturas y grietas). No se permitirá el uso de piedras cuyas superficies estén redondeadas, desgastadas o meteorizadas. Las piedras

deberán mantenerse libres de polvo, aceite o cualquier impureza que pueda afectar su adherencia. Cada piedra deberá colocarse cuidadosamente sin dejarla caer.

Para concreto masivo se deberán seguir las especificaciones dadas por los reportes ACI 207.1R-05 y ACI 207.2R-07.

**Medida y Forma de Pago:**

La forma de pago de los ítems (6.18.1 al 6.18.6) será por cantidades medidas en terreno de acuerdo con los planos y los requisitos de esta especificación, y según aprobación emitida por **LA EMPRESA** o su representante. La unidad de medida incluye todos los materiales, mano de obra, equipos, formaletas, herramientas y en general todas las actividades descritas en esta especificación. La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

**6.19 ACERO DE REFUERZO Y ESTRUCTURAS METÁLICAS**

- 6.19.1 ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY =420 MPA;**
- 6.19.2 ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 (INCLUYE PINTURA DE RECUBRIMIENTO);**
- 6.19.3 ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 (INCLUYE PINTURA DE RECUBRIMIENTO);**
- 6.19.4 ACERO ESTRUCTURAL ASTM A53 GR B (INCLUYE PINTURA DE RECUBRIMIENTO);**
- 6.19.5 CABLE DE ACERO TIPO 6X19AA DE 1-1/4";**
- 6.19.6 CABLE DE ACERO TIPO 6X19AA DE 3/4";**
- 6.19.7 CABLE DE ACERO TIPO 6X19AA DE 1/2";**
- 6.19.8 CABLE DE ACERO TIPO 6X19AA DE 5/16";**
- 6.19.9 PERNOS DE ANCLAJE HASTA 1" DE DIÁMETRO;**
- 6.19.10 MALLA ELECTROSOLDADA FY= 490 MPA (4900 KG/CM<sup>2</sup> Ó 70000 PSI);**
- 6.19.11 ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY =420 MPA PARA PILOTES**

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, corte, figurado, armado e instalación del acero de refuerzo para elementos en concreto, así como la fabricación, suministro, montaje y protección de estructuras metálicas requeridas en el proyecto, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y normas aplicables.

Incluye además todas las actividades necesarias para garantizar la correcta ejecución, tales como izaje, alineación, nivelación, fijación, soldadura, pernos de anclaje y aplicación de sistemas de protección anticorrosiva.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar el suministro de acero de refuerzo conforme a especificaciones del diseño estructural.

- Corte, doblado y figurado de barras según planos,
- transporte y almacenamiento adecuado en obra,
- evitando contaminación o corrosión.
- Armado y colocación del acero en formaletas.
- Instalación de separadores para garantizar recubrimientos mínimos.
- Amarre del acero con alambre recocido.
- Limpieza del acero previo al vaciado de concreto (libre de óxido suelto, grasa o suciedad).

**Estructuras metálicas**

- Fabricación en taller de elementos metálicos (soportes, marcos, plataformas, escaleras, barandas, entre otros).
- Suministro de perfiles estructurales, láminas, pernos, tuercas y accesorios.
- Transporte al sitio de obra.
- Montaje e instalación en campo.
- Alineación, nivelación y fijación mediante soldadura o pernos de alta resistencia.
- Ejecución de soldaduras conforme a procedimientos calificados.
- Aplicación de sistemas de protección anticorrosiva (pintura, galvanizado u otros).

**Protección anticorrosiva**

- Preparación de superficie (limpieza mecánica o abrasiva según especificación).
- Aplicación de imprimantes, capas intermedias y acabados.

- Cumplimiento de espesores mínimos de película seca.
- Reparación de daños en recubrimientos durante transporte o montaje.

Se deben cumplir con las siguientes condiciones técnicas:

- El acero de refuerzo deberá cumplir con normas como ASTM International
- Las estructuras metálicas deberán cumplir con códigos de diseño como AISC.
- Las soldaduras deberán ejecutarse conforme a American Welding Society (AWS D1.1).
- Los recubrimientos anticorrosivos deberán cumplir especificaciones del fabricante y condiciones ambientales del sitio.
- Se deberán respetar recubrimientos mínimos de concreto según planos estructurales.

EL CONTRATIST deberá presentar

- Verificación de certificados de calidad del acero.
- Inspección del figurado y armado.
- Control de recubrimientos y espaciamientos.
- Inspección de soldaduras (visual y/o ensayos no destructivos si aplica).
- Control de espesores de pintura.
- Verificación de alineación y nivelación de estructuras.

### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida de esta actividad de acero de refuerzo y estructuras metálicas (ítems 6.19.1 al 6.19.11) es por kilogramo (kg) instalados y en su costo está incluido el suministro y transporte de materiales, equipos, maquinaria, herramientas y mano de obra necesarias para la adecuada ejecución de la actividad y el cumplimiento de los requerimientos técnicos, ambientales y legales exigidos en el contrato. suministro, transporte, fabricación, instalación, equipos, mano de obra, protección anticorrosiva y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución. La forma de pago de la actividad de la instalación de estructura metálica será la cantidad indicada en los diseños, planos y según aprobación emitida por LA INTERVENTORIA. El pago de esta actividad se realizará por avances parciales recibidos a satisfacción por LA INTERVENRORIA.

## **6.20 CERRAMIENTOS**

### **6.20.1 CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN (CASETA)**

Corresponde a la facilidad de protección en superficie de la infraestructura construida para la para área de trampas y/o facilidades. Se debe verificar, revisar, ajustar el diseño y ejecutar la construcción de un cerramiento en superficie según las condiciones del terreno y la necesidad del servicio, Las dimensiones serán aprobadas según el diseño, pero la caseta tendrá como mínimo 2,00 metros de altura.

El ítem incluye suministro de materiales, herramientas y mano de obra, de acuerdo con los diseños, 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 wash 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 wash primer a manera de anticorrosivo y pintura a base de thinner en dos manos color plateado 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 peatonal, puerta de acceso vehicular, con accesorios para colocar candado y el candado tipo Abloy referencia PL330, 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.
- 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 Forma de Pago:**

Este ítem se pagará por metro lineal (m) perimetral del cerramiento con las especificaciones técnicas mencionadas, incluye el suministro de materiales, ladrillo, concreto vigas y columnas, mortero, excavación, malla, alambre, acero misceláneo, acero refuerzo, puerta peatonal y vehicular, candado, fabricación, transporte, cargue, descargue, 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 instalar gravilla para recubrimiento del terreno esta se pagará por el ítem de suministro de relleno con material de préstamo. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.20.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA ARQUITECTÓNICA CAL.28 A TODO COSTO**

Este trabajo comprende todas las actividades requeridas para la instalación (suministro, transporte e instalación) de cubierta arquitectónica Cal.28. tipo Acesco o similar. En general, este trabajo comprende las siguientes actividades: Suministro e instalación de accesorios y demás consumibles requeridos para la correcta fijación de la cubierta a la estructura, tales como tornillos, ganchos y clips de fijación.

Las dimensiones y localización de la actividad deben corresponder con la ingeniería aprobada para construcción y se debe ejecutar teniendo en cuenta las especificaciones allí consignadas y demás requisitos de calidad y de instalación recomendados por **EL CONTRATISTA**.

Todos los trabajos serán elaborados con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos. No se deberá instalar ningún ítem hasta que no se haya recibido aprobación por parte de **LA EMPRESA**. o su representante, en su totalidad y en cada una de sus partes.

#### **Medida y Forma de Pago**

La unidad de medida de esta actividad es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) instalados incluye el suministro y transporte de materiales, equipos, maquinaria, herramientas y mano de obra necesarias para la adecuada ejecución de la actividad y el cumplimiento de los requerimientos técnicos, ambientales y legales exigidos en el contrato con **LA EMPRESA** o su representante.

El pago de esta actividad se realizará cuando esté completamente finalizada y recibida a satisfacción por **LA EMPRESA** o su representante.

#### **6.21 DESMANTELAMIENTOS Y ABANDONOS TÉCNICOS**

### 6.21.1 ABANDONO TÉCNICO (INERTIZACIÓN DE LA LÍNEA)

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar el abandono técnico de la tubería de 2" y 3" de diámetro correspondiente a los ramales Tununguá y Albania, actualmente en operación. El procedimiento se aplicará a la tubería enterrada, conforme a lo evidenciado en campo.

**EL CONTRATISTA** deberá Instalar las facilidades necesarias para realizar el venteo de la línea, Introducir nitrógeno para la inertización de la tubería. Colocar caps del diámetro requerido en los extremos, asegurando el cierre definitivo del tramo de línea correspondiente.

**EL CONTRATISTA** elaborará un plan de trabajo que contemple la totalidad de las actividades de la obra, incluyendo como mínimo: Transporte de personal, Transporte de materiales, Transporte de equipos y herramientas requeridas para la ejecución del proyecto.

**EL CONTRATISTA** deberá considerar las condiciones especiales durante la ejecución de los trabajos de abandono técnico, deberán tenerse en cuenta los siguientes casos particulares:

- Cruces con cuerpos de agua y/o vías.
- Existencia de cultivos en el recorrido de la tubería enterrada.
- Pendientes muy pronunciadas en el terreno.
- Dificultad de acceso a los predios.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida y forma de pago para la actividad de abandono técnico es por metro (m). **EL CONTRATISTA** deberá incluir mano de obra, equipos, herramientas, gas inerte, facilidades válvulas, cabezales, transporte, y demás elementos para la correcta y completa ejecución de la actividad. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### 6.21.2 DESMANTELAMIENTO DE TUBERÍA ENTERRADAS

**EL CONTRATISTA** deberá realizar el desmantelamiento de la tubería de 2" y 3" de diámetro en los casos en que esta se encuentre expuesta, tales como cruces con cuerpos de agua, vías u otras condiciones que hagan visible la infraestructura. La tubería desmantelada será transportada y entregada en la bodega de la Empresa ubicada en el municipio de Honda. El desmantelamiento se realizará una vez los nuevos ramales estén en operación.

**EL CONTRATISTA** deberá proponer el procedimiento de desmantelamiento más adecuado y seguro, el cual deberá ser aprobado previamente por **LA EMPRESA** y/o su representante.

- El procedimiento deberá contemplar medidas de seguridad industrial, protección ambiental y control de riesgos asociados a la manipulación de tubería expuesta.
- Se deberán utilizar equipos y herramientas certificadas, así como personal capacitado para la ejecución de las actividades.

Como ya se mencionó anteriormente para el desmantelamiento será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La tubería existente es de ACERO AL CARBONO API 5L GR. B para las tuberías de 2".
- Se tendrá que poner en marcha todos los ramales nuevos, antes de desconectar la línea de 22".
- Una vez estén en funcionamiento las líneas de todos los ramales será necesario intervenir la línea de 22" cortando el flujo de gas dentro del City Gate y válvulas de seccionamiento a lo largo del recorrido.
- Posterior al cierre del flujo de gas, se realizará el venteo del gas remanente dentro de la tubería abriendo las válvulas correspondientes del tramo a ventear ubicadas en las estaciones de regulación o válvulas de seccionamiento, disponiendo el gas hacia una parte segura.
- Una vez el gas haya sido venteado se procederá a inyectar Nitrógeno para asegurar que la tubería no contenga remanentes de gas combustible, variando el volumen a desplazar de acuerdo con las secciones de tubería en las que se divida el trabajo.
- En los tramos de tubería a desmantelar se dejarán cap's de tubería de abandono
- En el momento de realizar el desmantelamiento de la línea se tendrá precaución de no dañar y/o afectar elementos como: tubos, accesorios y bridas; los cuales serán puestos a disposición de **LA EMPRESA** para su posterior reutilización o disposición final.
- En los tramos de tubería donde haya predios afectados, **EL CONTRATISTA** será el encargado de coordinar con **LA EMPRESA** la solicitud de los permisos correspondientes para la intervención de los predios.

- Para el desmantelamiento del gasoducto de 2" se contará con un derecho de vía de 5 metros.
- **EL CONTRATISTA** deberá suministrar todos los equipos (Side Boom, grúas, excavadoras, cortadoras, etc.) y grupos de trabajo necesarios para realizar las actividades en los tiempos especificados por **LA EMPRESA**

**EL CONTRATISTA** será encargado de realizar los cortes de tubería a desmantelar con actividades en frío garantizando que algún gas remanente no provoque afectaciones a los trabajadores y al medio ambiente.

**EL CONTRATISTA** deberá verificar y replantear los puntos de desmantelamiento y abandono técnico indicados en las planimetrías garantizando que al momento del desmantelamiento no queden tramos de tubería expuestos a la intemperie y realizando el retiro de toda la tubería expuesta a lo largo de todo el recorrido del gasoducto.

**EL CONTRATISTA** definirá el lugar en donde se realizará el acopio del material desmantelado.

#### **Medida y Forma de Pago:**

Para la actividad de desmantelamiento y transporte es por kilogramo (Kg). **EL CONTRATISTA** deberá incluir mano de obra, equipos, herramientas, excavación, transporte, y demás elementos para la correcta y completa ejecución de la actividad. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

### **6.22 ACTIVIDADES FINALES**

#### **6.22.1 ELABORACION DE DOSSIER Y PLANOS ASBUILT**

Este ítem comprende la elaboración, consolidación y entrega del Dossier del proyecto y de los planos As-Built de las obras ejecutadas, en los cuales se deberá reflejar la localización real y condiciones finales de construcción del gasoducto y sus obras asociadas, con base en la información obtenida durante el replanteo y control topográfico permanente del proyecto.

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar las siguientes actividades:

- Preparar, complementar y presentar el Dossier final del proyecto, incluyendo toda la información técnica, administrativa y de control requerida.
- Elaborar los planos As-Built que reflejen fielmente las condiciones finales de la obra construida.
- Incorporar en los planos la información resultante del levantamiento topográfico detallado, el cual será responsabilidad del CONTRATISTA.
- Garantizar que toda la información sea consistente, verificable y esté debidamente soportada.

El contenido del Dossier deberá ser previamente acordado entre **EL CONTRATISTA** y LA INTERVENTORÍA, y deberá cumplir con lo establecido en el documento GDP031 Dossier de Contratos en Proyectos o el que lo modifique o sustituya.

El Dossier deberá incluir, como mínimo:

- Registros de construcción.
- Protocolos y resultados de pruebas.
- Certificados de calidad.
- Información de control y seguimiento.
- Planos As-Built aprobados.
- Demás documentación exigida por **LA EMPRESA** y LA INTERVENTORÍA.
- Planos As-Built, Planos en planta y perfil de los ramales construidos.
- Detalle de obras de geotecnia definitiva.
- Obras especiales ejecutadas, incluyendo cruces especiales.
- Levantamiento topográfico detallado de toda la obra.
- Localización del trazado definitivo.
- Ubicación de cruces, conexiones y cuerpos de agua intervenidos.
- Ubicación de postes de abscisado.
- Especificaciones de la tubería (diámetro, espesor, tipo de revestimiento).
- Sistema de protección catódica instalado.
- Identificación de obras relevantes.
- Información predial: nombre del propietario, identificación del predio y número de certificado de paz y salvo.

Adicionalmente, **EL CONTRATISTA** deberá entregar:

- Carteras de tránsito y nivel.
- Cálculos de coordenadas.
- Planos en planta y perfil en escala horizontal 1:5.000 y vertical 1:500, debidamente aprobados.
- Plano general reducido de la línea en escala 1:100.000.
- Perfil longitudinal en escala horizontal 1:100.000 y vertical 1:10.000.

Los planos deberán entregarse en formato digital editable y en copia impresa.

**EL CONTRATISTA** deberá entregar el Dossier completo y los planos As-Built dentro de un plazo máximo de cuatro (4) semanas contadas a partir de la suscripción del Acta de Entrega Final de la obra. Todos los documentos deberán estar debidamente firmados y avalados por LA INTERVENTORÍA.

#### **Medida y forma de pago**

La forma de pago de la presente actividad se realizará a través de un precio global (GL), el cual estará sujeto a la entrega y aprobación del Dossier por parte de **LA EMPRESA** y/o su representante.

El Dossier deberá incluir, como mínimo, los componentes técnicos, administrativos, de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), ambientales, sociales y demás información requerida para el cierre del proyecto.

El valor de esta actividad incluye la totalidad de los costos asociados a su ejecución, incluyendo, pero sin limitarse a: materiales, consumibles, equipos, herramientas, transporte y mano de obra (temporal y permanente) necesarios para su correcta y completa elaboración.

No habrá reconocimiento ni pago adicional por planos As-Built, Dossier de construcción u otros documentos complementarios elaborados por **EL CONTRATISTA** que no hayan sido requeridos o que se generen por errores, omisiones o conveniencia del CONTRATISTA. En consecuencia, todos los costos asociados a dichos trabajos serán asumidos íntegramente por **EL CONTRATISTA**.

El pago se realizará una vez se haya efectuado la entrega completa del Dossier, el cual deberá ser presentado a **LA EMPRESA** dentro de un plazo máximo de cinco (5) semanas contadas a partir de la suscripción del Acta de Entrega y Recibo Final. La entrega final del Dossier estará sujeta a la aprobación previa de LA INTERVENTORÍA.

#### **6.22.2 EMPRADIZACIÓN CON SEMILLA AL VOLEO**

La actividad consiste en la recuperación vegetal de las áreas intervenidas durante la construcción del gasoducto mediante la siembra de especies herbáceas utilizando el método de dispersión manual o mecánica de semillas “al voleo”, con el fin de estabilizar el suelo, controlar la erosión y restablecer la cobertura vegetal.

Incluye todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la empradización:

- **Preparación del terreno:**
  - Limpieza de residuos (material vegetal, piedras, escombros).
  - Escarificación superficial del suelo (cuando aplique).
  - Nivelación ligera del terreno.
- **Suministro de insumos:**
  - Semillas certificadas de especies adaptadas a la zona.
  - Fertilizantes y enmiendas (orgánicas o químicas) según análisis de suelo.
  - Hidrorretenedores o mulch (si aplica).
- **Siembra al voleo:**
  - Distribución uniforme de la semilla sobre el terreno.
  - Dosificación acorde a las especificaciones técnicas (kg/ha).
  - Mezcla de semillas con fertilizantes o arena para mejorar la dispersión.
- **Incorporación de la semilla:**
  - Paso de rastrillo o cobertura ligera con suelo para favorecer el contacto semilla-suelo.
  - Compactación suave (cuando aplique).
- **Riego (si aplica):**
  - Aplicación de agua para favorecer la germinación en condiciones secas.
- **Protección del área:**
  - Instalación de controles para evitar erosión (biomantos, trinchos, etc., si aplica).
  - Señalización y restricción de acceso.

#### **Medida y forma de pago:**

La forma de pago será la cantidad medida en metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo con la aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante. En esta actividad incluye todos los materiales requeridos (tierra orgánica,

semillas, hidrosiembra entre otros), y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo, herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de la actividad.

El pago de esta actividad se realizará de la siguiente forma:

- El 50% cuando las actividades estén completamente finalizadas y recibidas a satisfacción por **LA EMPRESA** y/o su representante.
- El 50% cuando se evidencie el prendimiento de mínimo el 80% de la revegetalización, este hará parte del último pago contractual.

No generará ítem de pago los trabajos de reconformación del terreno y limpieza final adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice.

### **6.22.3 EMPRADIZACION CON ESTOLON**

La actividad consiste en la restauración de la cobertura vegetal mediante la siembra de material vegetal vivo (estolones de gramíneas), distribuidos directamente sobre el suelo preparado, con el fin de lograr un establecimiento rápido y efectivo de cobertura vegetal en áreas intervenidas por la construcción del gasoducto.

**EL CONTRATISTA** deberá garantizar la estabilización del suelo y el control de la erosión mediante el establecimiento de cobertura vegetal densa y de rápida propagación, especialmente en zonas críticas donde la siembra por semilla puede ser menos eficiente.

- Uso de estolones frescos, sanos y libres de plagas.
- Siembra inmediata posterior al corte para evitar deshidratación.
- Densidad típica: entre 1.0 y 2.5 toneladas de estolones por hectárea (según especie).
- Profundidad de cobertura: 2–5 cm de suelo.
- Selección de especies de crecimiento rastrero y alta capacidad de propagación.
- Cobertura esperada:  $\geq 90\%$  en un periodo de 30–60 días (dependiendo de condiciones climáticas).

**EL CONTRATISTA** será el encargado de mantenimiento y abono de la semilla para garantizar su crecimiento.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar el suministro, manejo y siembra de material vegetal vivo, con el fin de cubrir el terreno que, por diferentes causas, ha sido despojado de la cobertura vegetal y se encuentra expuesto a la erosión, debido a la construcción de los ramales, esta actividad ayudará a mantener la estabilidad de la obra, deberá tener en cuenta el PMA, el Plan de Abandono y Restauración o donde **LA EMPRESA** adicionalmente lo estime necesario.

**EL CONTRATISTA** debe emplear los nutrientes y/o abonos necesarios para que se produzca una óptima revegetalización. Las labores de revegetalización del terreno se deben ejecutar de acuerdo con los requisitos del plan de manejo ambiental, ICA, las autoridades ambientales y los propietarios de los predios.

Debe recuperarse en lo posible la capa vegetal retirada durante la ejecución de las obras, la cual se ha debido conservar de la mejor manera para evitar su contaminación con otros materiales, separándola del material de excavación y protegiéndola de la contaminación y escurrimiento.

Se pueden utilizar semillas de pasto donde el efecto erosivo no sea muy acelerado. Esta técnica de propagación se utiliza para especies herbáceas de rápido crecimiento, con semillas de tamaño pequeño y de fácil consecución como el pasto raygras, pasto braquiaria, carretón, etc.

#### **Medida y forma de pago**

La forma de pago será la cantidad medida en metro cuadrado ( $m^2$ ), de acuerdo con la aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante. En esta actividad incluye todos los materiales requeridos (tierra orgánica, semillas, hidrosiembra entre otros), y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo, herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de la actividad.

El pago de esta actividad se realizará de la siguiente forma:

- El 50% cuando las actividades estén completamente finalizadas y recibidas a satisfacción por **LA EMPRESA** y/o su representante.
- El 50% cuando se evidencie el prendimiento de mínimo el 80% de la revegetalización, este hará parte del último pago contractual.

No generará ítem de pago los trabajos de reconformación del terreno y limpieza final adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice.

#### **6.22.4 EMPRADIZACION CON GEOMANTO**

La actividad consiste en la estabilización y revegetalización de taludes y superficies intervenidas mediante la instalación de mantos de control de erosión (geomantos), los cuales pueden estar presembrados o complementarse con semillas, con el fin de proteger el suelo, reducir la erosión y favorecer el establecimiento de cobertura vegetal.

**EL CONTRATISTA** deberá controlar procesos erosivos en áreas críticas (taludes, cortes, rellenos, cruces especiales) y promover el establecimiento de vegetación mediante el uso de soluciones bioingenieriles que integren protección mecánica y recuperación vegetal.

Incluye todas las actividades necesarias para la correcta ejecución:

- **Preparación del terreno:**
  - Limpieza del área (retiro de piedras, residuos, material suelto).
  - Perfilado y conformación del talud o superficie.
  - Escarificación superficial para mejorar la adherencia.
- **Suministro de materiales:**
  - Geomantos (biodegradables o sintéticos) adecuados a las condiciones del sitio.
  - Semillas (cuando el geomanto no sea presembrado).
  - Fertilizantes y enmiendas.
  - Elementos de anclaje (grapas metálicas, estacas de madera u otros).
- **Siembra (si aplica):**
  - Distribución de semillas previo a la instalación del geomanto o en combinación con el mismo.
- **Instalación del geomanto:**
  - Desenrollado del material en sentido descendente del talud.
  - Ajuste y adaptación a la superficie del terreno.
  - Traslapos entre paños (mínimo recomendado: 10–15 cm).
  - Anclaje adecuado mediante grapas o estacas según especificación técnica.
- **Fijación y acabado:**
  - Verificación de tensión adecuada del geomanto (sin bolsas ni levantamientos).
  - Refuerzo en zonas críticas (coronación, pie de talud, drenajes).
- **Riego (si aplica):**
  - Humectación para favorecer la germinación y adaptación.
- **Protección del área:**
  - Señalización.
  - Restricción de tránsito para evitar daños al sistema instalado.

**EL CONTRATISTA** deberá definir las especificaciones técnicas del geomanto a instalar

- Selección del tipo de geomanto según pendiente, tipo de suelo y condiciones climáticas.
- Uso de geomantos con resistencia adecuada a esfuerzos hidráulicos y mecánicos.
- Densidad de anclaje: según pendiente (mayor densidad en taludes más inclinados).
- Traslapos mínimos: 10–15 cm longitudinal y transversal.
- Instalación preferiblemente en temporada de lluvias o con riego asegurado.
- Cobertura vegetal esperada:  $\geq 80\%$  en el periodo de establecimiento (según diseño).

#### **Medida y forma de pago:**

La forma de pago será la cantidad medida en metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo con la aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante. En esta actividad está incluido todos los materiales requeridos, consumibles necesarios, maquinaria, equipo, herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de la actividad.

El pago de esta actividad se realizará de la siguiente forma:

- El 50% cuando las actividades estén completamente finalizadas y recibidas a satisfacción por **LA EMPRESA** y/o su representante.
- El 50% cuando se suscriba el Acta de Entrega, Recibo Final del Contrato y se evidencie el prendimiento de mínimo el 90% de la revegetalización.

No generará ítem de pago los trabajos de reconformación del terreno y limpieza final adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice.

### 6.22.5 SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA

Se debe realizar el suministro e instalación de la señalización definitiva sobre el trazado del gasoducto en zona del proyecto y donde existan condiciones especiales o donde **LA EMPRESA** y/o su representante lo considere necesario. Se requiere señalización cada kilómetro sobre el derecho de vía del gasoducto, señalización en cruce de vías, cruces subfluviales.

Para determinar la forma, tipografía, colores, tamaño y diagramación se basarán en la información de **LA EMPRESA**, las normas NTC 4739 y el Manual de Señalización Vial 2024.

En este documento se registran las señales Preventivas y postes de abscisado, de la siguiente forma.

#### Señales Reglamentarias

Las señales de reglamentación, denominadas así porque indican obligaciones utilizando títulos descriptivos en la parte superior, pictogramas simples en el medio y contenido textual informativo en la parte inferior tienen como finalidad notificar a los usuarios las prioridades en el uso de las áreas de **LA EMPRESA**, las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas de **LA EMPRESA**.

En primer lugar, las reglamentarias restringen actividades que pueden afectar el gasoducto y solicitan a los usuarios de abstenerse a realizar actividades que puedan poner en peligro a las personas en el área o zona donde pasa una línea del gasoducto, actividades como excavaciones o apiques profundos (Ver Ilustración ).



Ilustración 12. Modelo señal Vertical

#### Señales Preventivas

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en el área o derecho de vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también de Advertencia de Peligro.

Tienen la forma de un rombo con la excepción del paso a nivel (cruz de San Andrés), su símbolo y leyenda son negros. Sus Colores son amarillo o amarillo, verde-fluorescente y negro.



Ilustración 13. Señal preventiva TGI S.A. E.S.P

#### Señales Informativas

Las señales informativas tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios de las zonas por donde cruza el gasoducto, entregándoles información sobre la existencia del gasoducto y las precauciones debidas a tomar en

dichas zonas.

Guía de Diseño

- Elementos

Las señales verticales de derecho de vía indican precaución por medio de dos elementos: En la parte superior se coloca un rombo que indica el elemento a resaltar utilizando pictogramas simples. En la parte inferior se coloca un rectángulo que indica el mismo elemento a resaltar en forma textual, acompañado con información útil para el observador.

- Colores

La paleta de color está compuesta por amarillo, negro, rojo y blanco principalmente. Aquellas señales que contienen el rombo de seguridad (esquina inferior derecha del rectángulo) incluyen el color azul.

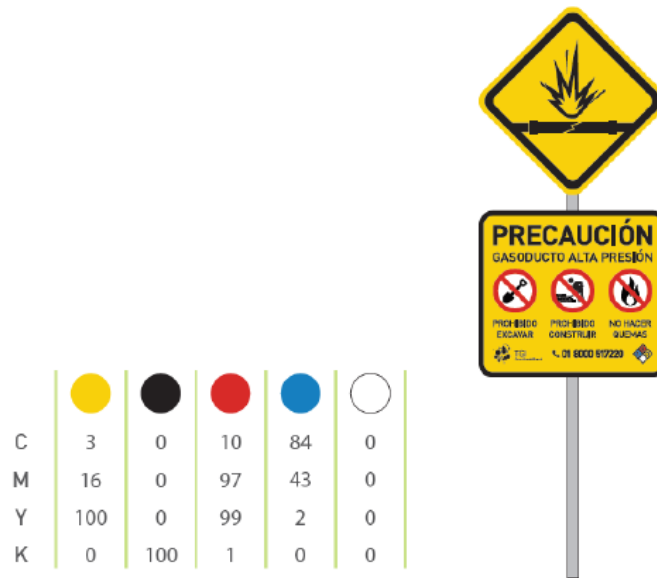


Ilustración 14. Señalización TGI S.A. E.S.P

- Tipografía

El contenido informativo de las señales utiliza la fuente DIN en sus distintos grosores: DIN Bold para el texto principal (por ejemplo "PRECAUCIÓN"), seguido por DIN Medium para elementos secundarios ("GASODUCTO ALTA PRESIÓN", "PROHIBIDO EXCAVAR", número de contacto, etc.). Este patrón facilita la lectura de información de manera jerárquica.

El rombo de seguridad utiliza Helvética Bold para los números.

El logo y eslogan de TGI (esquina inferior izquierda) retienen su versión original en Ainslie Sans Regular.

- Tamaño y diagramación

Las señales verticales se pueden producir en distintos tamaños dependiendo del ancho de la vía a señalizar. Esta guía muestra las escalas apropiadas para dos anchos comunes de vías. El tamaño de la señal incrementa en proporción para asegurar su visibilidad (Ver 15).



Ilustración 154. Señalización TGI S.A. E.S.P,

- **Materiales de las Señales**

El material reflectivo para las señales verticales, delineadores y demás dispositivos, deberán cumplir con las especificaciones contenidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 4739 y el Manual de señalización de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** que suministre las señales deberá entregar a **LA EMPRESA** y/o su representante las certificaciones del cumplimiento de dicha norma, la cual deberá ser expedida por el proveedor del material. Las señales verticales deberán elaborarse en lámina reflectiva determinada por el Manual de Señalización de **LA EMPRESA**.

- **Dimensiones de las Señales**

Las dimensiones de los postes y tablero se realizarán según el Manual de Señalización de **LA EMPRESA**. En la siguiente figura se puede observar la estructura y el anclaje de la señalización (Ver Ilustración 16).

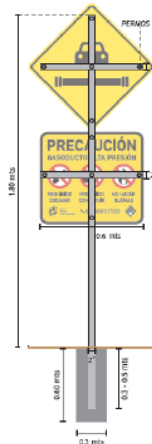


Ilustración 16. Estructura y anclaje de señalización

**Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será la unidad (Un) misma, aproximada al entero. La forma de pago será la cantidad medida en terreno, de acuerdo con los diseños, planos y según aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante.

Esta actividad, incluye todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo y herramientas y mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades de suministro, transporte, instalación, pintura, conexión al gasoducto, excavaciones, reconfiguración del terreno y limpieza final para la correcta instalación de la señalización. Para el recibo a satisfacción por parte de **LA EMPRESA** se realizará un inventario físico de los elementos instalados informando en el acta el PK donde se instaló con coordenadas.

#### **6.22.6 RECONFORMACIÓN DEL TERRENO Y LIMPIEZA FINAL**

La presente actividad comprende la ejecución de todos los trabajos requeridos con posterioridad a la instalación de la línea del gasoducto, con el propósito de restituir el perfil del terreno a condiciones similares a las existentes antes del inicio de las obras.

Incluye la reconformación morfológica del terreno, la disposición y extensión de la capa orgánica previamente retirada, el desmantelamiento de obras de geotecnia preliminar, la limpieza final del área intervenida y la reposición de infraestructura afectada.

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar la reconformación del terreno considerando los siguientes lineamientos:

- El terreno deberá restituirse empleando el suelo orgánico y la capa vegetal previamente acopiados durante la apertura y conformación del Derecho de Vía (DDV).
- La capa vegetal deberá extenderse de manera uniforme sobre la superficie reconformada.
- En zonas con pendientes mayores al 10%, se deberán implementar medidas de control de erosión, tales como barreras, fajas, terrazas u otros elementos que garanticen la estabilidad del suelo.

En sectores donde se hayan realizado cortes superiores a 2,0 m de altura:

- Se deberá reducir la pendiente del talud mediante rellenos en su base, alcanzando como mínimo el 60% de la altura del corte.
- El material de relleno deberá ser debidamente compactado.
- El talud final deberá conformarse con una relación máxima de 2H:1V.

La compactación del material se realizará bajo las siguientes condiciones:

- En capas de espesor máximo de 40 cm.
- Mediante un mínimo de seis (6) pasadas de equipo tipo bulldozer o equivalente.
- Se deberá garantizar una superficie uniforme, estable y con pendientes definidas que permitan el adecuado drenaje superficial, evitando encharcamientos o formación de pozos.

En terrenos con pendientes superiores al 30%:

- Se deberán instalar estructuras de refuerzo transversal (ej. trinchos u obras similares) para estabilizar los rellenos y prevenir procesos erosivos.

Todo el material removido durante las actividades deberá ser reincorporado al terreno. No se permitirá la disposición de residuos dentro o en los bordes del DDV.

- No se permitirá la permanencia de materiales sobrantes, rocas, troncos u otros elementos extraños dentro del área intervenida.
- Dichos materiales deberán ser retirados y dispuestos por **EL CONTRATISTA** en los sitios autorizados.
- La disposición final de material rocoso o de gran tamaño requerirá aprobación previa de **LA EMPRESA** y deberá realizarse en concertación con los propietarios de los predios.
- La reconformación del terreno deberá ejecutarse en concertación con los propietarios o poseedores de los predios.
- **EL CONTRATISTA** deberá garantizar que las áreas intervenidas sean entregadas en condiciones satisfactorias para los propietarios y **LA EMPRESA**.

La limpieza final se ejecutará de manera simultánea con la reconformación del terreno e incluirá:

- Retiro de materiales y elementos utilizados en la geotecnia preliminar.
- Recolección y disposición de todos los residuos generados durante la construcción.
- Limpieza integral desde el inicio del proyecto hasta la etapa de cierre.

**EL CONTRATISTA** deberá:

- Entregar las áreas intervenidas en condiciones equivalentes a las existentes antes del inicio del proyecto.
- Reconstruir las cercas, obras de drenaje, canales, alcantarillas, gaviones y demás infraestructura afectada.
- Restituir las condiciones originales de las bancadas en ríos y quebradas.

- Reparar las vías de acceso utilizadas durante la obra (incluyendo alcantarillas, box culverts y demás obras), garantizando su funcionalidad original.
- Restaurar cualquier afectación a cultivos o mejoras fuera de las áreas autorizadas, soportado mediante registros fotográficos antes y después de la intervención.

Se deberá realizar un recorrido final de inspección de la línea construida, con participación de **EL CONTRATISTA**, la INTERVENTORÍA, representantes de **LA EMPRESA** y los propietarios o administradores de infraestructura existente (tales como Ecopetrol, Cenit, Ocesa, TGI, entre otros).

**EL CONTRATISTA** deberá entregar, previo al recibo final, los paz y salvo por daños debidamente firmados por propietarios, comunidades, veredas y autoridades locales, liberando a **LA EMPRESA** de cualquier reclamación futura.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir integralmente con:

- El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto.
- Las obligaciones establecidas en la Licencia Ambiental otorgada por la ANLA.
- Todos los procedimientos, instructivos y normativas ambientales aplicables.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado a la décima de la unidad. La forma de pago será la cantidad medida en terreno, de acuerdo con los diseños, planos y según aprobación emitida por **LA EMPRESA** y/o su representante.

En esta actividad está incluido todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo, herramientas y la mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades de reconformación del terreno y limpieza final. No generará ítem de pago los trabajos de reconformación del terreno y limpieza final adicionales que, por error o conveniencia de **EL CONTRATISTA**, este realice. Todos los costos generados por materiales, herramientas, equipos y mano de obra utilizados en trabajos adicionales serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

El pago de esta actividad se realizará de la siguiente forma:

- El 70% cuando las actividades estén completamente finalizadas y recibidas a satisfacción por **LA EMPRESA** y/o su representante.
- El 30% cuando se suscriba el Acta de Entrega y Recibo Final del Contrato.

### **6.23 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA**

Este ítem comprende el diseño, suministro, instalación, puesta en operación y verificación del sistema de protección catódica para los ramales, con el fin de prevenir la corrosión externa de la tubería metálica enterrada o sumergida, garantizando su integridad y vida útil conforme a las condiciones de operación del proyecto.

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar, como mínimo, las siguientes actividades:

#### **Ingeniería y diseño**

- Levantamiento de información de campo (resistividad del suelo mediante método Wenner o equivalente).
- Análisis de condiciones ambientales y geotécnicas.
- Definición del tipo de sistema de protección catódica:
  - Ánodos galvánicos (sacrificiales), o
  - Corriente impresa.
- Cálculo de requerimientos de corriente de protección.
- Dimensionamiento del sistema (ánodos, rectificadores, cables, lechos anódicos, etc.).
- Elaboración de memorias de cálculo, planos y especificaciones técnicas.
- Definición de puntos de monitoreo (test points).

#### **Suministro de materiales**

Incluye todos los materiales requeridos, tales como:

- Ánodos (magnesio, zinc u otros según diseño).
- Rectificadores (para sistemas de corriente impresa).

- Cables eléctricos y conexiones (aisladas y protegidas).
- Cajas de inspección y puntos de prueba.
- Material de relleno conductivo (backfill).
- Equipos de medición y monitoreo.
- Accesorios de conexión a tubería (soldaduras exotérmicas o equivalentes).

Todos los materiales deberán cumplir con normas técnicas NACE International, ASTM International.

#### **Instalación**

- Localización y construcción de lechos anódicos (superficiales o profundos).
- Instalación de ánodos con su respectivo material de relleno.
- Instalación de rectificadores y acometidas eléctricas (cuando aplique).
- Tendido e instalación de cableado.
- Conexión eléctrica a la tubería (previa limpieza y preparación de superficie).
- Instalación de puntos o postes de prueba y monitoreo.
- Protección mecánica de todos los elementos instalados.

#### **Pruebas y puesta en servicio**

- Verificación de continuidad eléctrica del sistema.
- Medición de potenciales tubo-suelo.
- Ajuste y calibración del sistema.
- Puesta en operación del sistema de protección catódica.
- Validación del cumplimiento de criterios de protección (ej. -850 mV vs Cu/CuSO<sub>4</sub> o según norma aplicable).

#### **Documentación y entrega**

- Planos "as-built".
- Memorias de cálculo finales.
- Protocolos de pruebas y resultados.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Capacitación básica al personal designado por **LA EMPRESA** sobre el sistema instalado.

#### **Especificaciones técnicas**

- El sistema deberá diseñarse para una vida útil mínima acorde al proyecto de 20 años.
- Cumplimiento de criterios de protección establecidos por normas internacionales como NACE SP0169
- Aislamiento adecuado de la tubería (recubrimiento dieléctrico en buen estado).
- Instalación de puntos de monitoreo a intervalos definidos en diseño.
- Protección contra interferencias eléctricas (corrientes parásitas, líneas de alta tensión, etc.).

#### **Equipos y herramientas**

- Equipos de medición de resistividad.
- Multímetros y electrodos de referencia Cu/CuSO<sub>4</sub>.
- Equipos de soldadura exotérmica.
- Equipos de excavación y obra civil.
- Herramientas eléctricas y manuales.

#### **Personal requerido**

- Ingeniero especialista en corrosión o integridad.
- Ingeniero electricista (para sistemas de corriente impresa).
- Técnicos certificados en protección catódica.
- Cuadrilla de instalación.

#### **Control de calidad**

- Verificación del cumplimiento de diseño aprobado.
- Inspección de materiales.
- Control de instalación (conexiones, profundidad, rellenos).
- Registro de mediciones eléctricas.
- Validación de criterios de protección.

Verificación y confirmación de la información inmobiliaria de los predios donde se realizarán la instalación o construcción del diseño, como la información predial sobre trazado del gasoducto a proteger identificando coordenadas, nombre del predio, vereda, municipio, datos del propietario.

#### **POSTES DE ABSCISADO y ESTACIONES DE PRUEBA**

Esta actividad se refiere al suministro, transporte, instalación, conexión al gasoducto y pintura de la señalización permanente que se hace a través de postes de abscisado y estaciones de prueba del sistema de protección catódica que se colocan a lo largo de la línea (a la derecha en el sentido de flujo), consistentes en postes metálicos contruidos de acuerdo con los diseños y/o planos suministrados por **LA EMPRESA**.

Como complemento se deberá ejecutar una evaluación del estado del recubrimiento para garantizar el estado final del tramo de gasoducto, dicha actividad se especifica en este documento, este trabajo de requerirse se pagará como gasto reembolsable.

Se deberá tener en cuenta para su ejecución los estándares de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** confirmará con **LA EMPRESA** o su representante, la siguiente información para la correcta ejecución de la actividad:

- Los lugares de instalación de los postes de prueba y la conexión al gasoducto.
- La altura y color del poste a instalar.
- La diagramación, tipo, colores y tamaño de letra del abscisado.
- Materiales de cables, borneras y conexiones a la tubería.

Como mínimo, **EL CONTRATISTA** deberá elaborar el plano que contenga en planta la ubicación sobre los ductos, de las estaciones de prueba. Adicionalmente se deberá elaborar los planos que contengan los detalles de las estaciones suministradas e instaladas.

Se deben instalar señales definitivas a lo largo de la línea (a la derecha en el sentido de flujo), consistentes en postes de abscisado metálicos. Debe colocarse una señal por cada kilómetro de longitud real de la tubería (medida a cadena pisada) o donde específicamente lo establezca **LA EMPRESA** o su representante. Los postes de potencial serán ubicados, a la derecha en el sentido de flujo, a 2 m de distancia del gasoducto y medidos en línea perpendicular al mismo.

Los postes deben cimentarse en un macizo de concreto, los postes deben construirse con tubería de acero redonda de 4" de diámetro ASTM A-106 Gr B Sch STD.

A cada poste se le realizará el montaje de la bornera y deberá conectarse mediante cables a la tubería, **LA EMPRESA** realizará un inventario físico de los elementos instalados y una prueba de la tensión en cada una de las estaciones instaladas.

Los terminales para cable para las borneras deberán ser con conectores de la mejor calidad y se deberá especificar su calidad en la propuesta.

Los postes deberán protegerse contra la corrosión y pintarse con pintura de color amarillo RAL 1003 o del color que específicamente indique **LA EMPRESA**.

Para la ejecución se debe realizar un Procedimiento de Trabajo y ser presentado a **LA EMPRESA** para su aprobación antes de iniciar las labores correspondientes y este deberá incluir como mínimo una descripción de actividad, los equipos, materiales, herramientas y personal requeridos, además de la metodología de trabajo, con los cuales se realizarán los trabajos de manera apropiada y segura.

Se deben realizar excavaciones manuales y se estará pendiente para evitar daños mecánicos a la tubería, y se deben dejar terminadas el mismo día, en caso de no alcanzar a tapar el apique el mismo día, este se señalizará con cinta plástica, avisos de precaución y barrera para evitar la caída de personal o animales a la zanja, en todo caso será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** cualquier incidente que se presente por negligencia imputable a él.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será la Global (GI), incluye los diseños bajo normatividad técnica NACE, planos, construcción, puesta en marcha y pruebas de operación. Esta actividad, incluye todos los materiales y consumibles necesarios, la maquinaria, equipo y herramientas y los inspectores certificados, mano de obra temporal y permanente para la correcta ejecución de las actividades de suministro, transporte, instalación, pintura,

conexión al gasoducto, excavaciones, reconformación del terreno y limpieza final para la correcta instalación de las estaciones de prueba del sistema de protección catódica con sus respectivas conexiones al gasoducto definidas por **LA EMPRESA** y hasta el recibo a satisfacción de los trabajos.

Para el recibo a satisfacción por parte de **LA EMPRESA** se realizará un inventario físico de los elementos instalados y prueba de operación del sistema en cada una de las estaciones instaladas. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.24 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**EL CONTRATISTA** se obliga a dar cumplimiento a las medidas y/o requerimientos de las Autoridades Ambientales que se han establecido para la Construcción del Proyecto en el Plan de Manejo Ambiental vigente aprobado por la ANLA y permisos ambientales de aprovechamiento de recursos naturales que otorgue la autoridad ambiental regional competente. **EL CONTRATISTA** deberá leer detalladamente cada una de las obligaciones contenidas en estos documentos y elaborar un cronograma de actividades y entregables para dar cumplimiento a los plazos indicados por cada Autoridad. **EL CONTRATISTA** será el responsable de hacer seguimiento a la respuesta obtenida por parte de las entidades correspondientes. Se excluyen de estas obligaciones únicamente las referidas al establecimiento de las compensaciones ambientales establecidas por las CARs, la ANLA.

#### **PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES**

**LA EMPRESA** realizó gestión de solicitud de permisos de aprovechamiento forestal y ocupaciones de cauce ante las diferentes Corporaciones (CAS y/o Corpoboyacá). Dentro de la solicitud de Aprovechamiento forestal se incluyó el levantamiento de veda de especies vegetales y la propuesta de compensación correspondiente.

- **Aprovechamiento Forestal:** De acuerdo con lo establecido en la Ingeniería de Básica entregada a **EL CONTRATISTA**, éste deberá verificar, revisar y/o ajustar el inventario forestal entregado por **LA EMPRESA**, así como verificar en el terreno y actualizar el listado de especies, incluyendo y diferenciando las que se encuentren amenazadas y/o en veda, teniendo en cuenta la normativa nacional y regional vigentes, conforme con las licencias, permisos y autorizaciones obtenidas previamente por **LA EMPRESA**, y cotejar dicho listado con el inventario forestal las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs). En este sentido **EL CONTRATISTA** deberá revisar y elaborar las solicitudes o ajustes de aprovechamiento forestal a presentar ante cada una de las autoridades ambientales, de ser necesario; así como gestionar toda la información relacionada y el acompañamiento hasta la obtención de la modificación, complemento, aclaración o seguimiento de los permisos de aprovechamiento forestal y la autorización de levantamiento de especies en veda de porte arbóreo, vasculares o no vasculares, en caso de requerirse.

Partiendo de la información aportada por **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** se obliga a revisar, validar y/o tramitar los permisos de aprovechamiento forestal y/o especies en veda ante las Corporaciones Autónomas Regionales correspondientes, para lo cual, deberá revisar el inventario de los árboles o especies a aprovechar, georreferenciarlos, clasificarlos, con las áreas definitivas a intervenir descritas por la Ingeniería desarrollada, y elaborar y presentar todos los documentos que establezcan dichas Corporaciones en caso de requerirse. **EL CONTRATISTA** deberá realizar todos los análisis, cálculos, memorias, planos y demás información de soporte que llegue a requerirse por la Autoridad competente, junto todas las gestiones hasta lograr la obtención de los permisos requeridos para la construcción del Proyecto.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** realizar el aprovechamiento forestal de todos los individuos arbóreos que se encuentren en las áreas definidas para la Construcción del Proyecto previa verificación de que se cuenta con todos los permisos correspondientes, incluyendo el salvoconducto para la movilización de la madera, si aplica; también será obligación de **EL CONTRATISTA** realizar la disposición final de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental aprobado.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir con las fichas de manejo ambiental y de seguimiento y monitoreo que apliquen

- **Levantamiento de Veda:** De acuerdo con lo establecido en la Ingeniería de Básica entregada a **EL CONTRATISTA**, deberá verificar, revisar y/o ajustar el inventario de las especies vasculares y no vasculares que cuentan con el levantamiento parcial de veda y realizar la verificación de las gestiones realizadas por **LA EMPRESA** previamente. Para lo cual deberá presentar a **LA EMPRESA** la determinación taxonómica de las nuevas especies y la cuantificación de abundancia en número de individuos para vasculares y cobertura en unidad de área (cm<sup>2</sup> y m<sup>2</sup>) para no vasculares. **EL CONTRATISTA** deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en los actos administrativos que se deriven del levantamiento de veda de las especies de flora presentes en el área de intervención de cada Ramal (incluyendo el traslado de individuos, si aplica).

**EL CONTRATISTA** deberá informar a **LA EMPRESA** el número total de individuos por especie de bromelias y orquídeas que se encuentren en el área total de intervención del Proyecto.

En consonancia con lo anterior, el Plan de Manejo ambiental vigente, y las solicitudes de permisos menores, están anexas a las presentes Especificaciones Técnicas y contienen varios de estos requisitos previo al inicio de las obras, sobre los cuales deberá dar lectura y revisar con detalle para la ejecución del contrato, ya que los mismos harán parte de las obligaciones contractuales exigibles durante este periodo del contrato. Se excluyen de estas obligaciones únicamente las referidas al ajuste de los documentos, respecto al establecimiento de las compensaciones ambientales establecidas por las Autoridades Ambientales.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir con las fichas de manejo ambiental y de seguimiento y monitoreo que apliquen

- Ocupación de cauces: La construcción de los ramales obliga al cruce de varios cuerpos de agua natural, por lo cual se realizó la solicitud de Ocupaciones de cauce ante las diferentes Corporaciones Ambientales. **EL CONTRATISTA** se obliga a revisar los permisos identificados dentro de la Ingeniería Básica y presentados ante autoridad ambiental competente para la obtención del permiso de ocupación de cauces, con el fin de validarlos y/o complementarlos, así como a elaborar y presentar todos los documentos establecidos por las Corporaciones Autónomas Regionales correspondientes, y realizar todos los análisis, cálculos, memorias, planos y demás información que llegue a requerirse por la Autoridad competente para la construcción de las obras hidráulicas necesarias (alcantarillas y/o Box Culverts, etc), junto con las gestiones hasta lograr la obtención de los permisos que se requieran.  
Igualmente, para el proyecto, se deberá realizar la misma revisión, ajuste, desarrollo de información complementaria y acompañar la gestión del trámite complementario, modificadorio, de seguimiento o de ajuste del permiso de ocupación, en caso de ser requerido por la Autoridad Ambiental competente.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir con las fichas de manejo ambiental y de seguimiento y monitoreo que apliquen, para lo cual deberá reunirse con el profesional ambiental de **LA EMPRESA** y LA INTERVENTORIA y definir y dejar en acta las fichas de manejo aplicables al proyecto.

#### **Medida y Forma de Pago:**

La unidad de medida será la Global (GI) misma, incluye personal, equipos, herramientas, informes, planos, GDB, topografía, y en general todos los recursos requeridos para la correcta ejecución del ítem. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

#### **6.25 PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO**

El proyecto ramales cuenta con 5 programas de arqueología preventiva en fase 3 con PMA aprobado. Durante el desarrollo de la obra se requiere el desarrollo de la fase 4 implementación de PMA y fase 5 Arqueología pública de acuerdo con los términos de referencia del ICANH. Así mismo se requiere la presentación de los siguientes informes según corresponda para cada ramal.

- Informe de prospección arqueológica.
- Informe de rescate arqueológico.
- Informe mensual de las actividades arqueológicas realizadas.
- Informe consolidado cada 6 meses junto con la actualización del modelo de datos Versión 4 archivos fotográficos organizados, fichas de registro entre otros, de acuerdo con los términos de referencia del ICANH.

#### **RAMAL ALBANIA**

##### **Prospección arqueológica Ramal Albania**

La prospección arqueológica se deberá adelantar en los sectores del polígono específico Derecho de vía (R1221A240001), en los sectores que no fue posible la excavación de pozos de sondeo por las condiciones geomorfológicas e inconvenientes con el acceso a los predios. Específicamente corresponden a 23 pozos de sondeo en las coordenadas indicadas en el PMA. Para el sondeo R1221A240001DI00156 proyectado sobre una vía veredal, se propone la excavación de 2 pozos de sondeo, ubicados en los costados de la vía en las coordenadas indicadas en el PMA.

##### **Monitoreo arqueológico**

Consiste en el acompañamiento y supervisión permanente a las actividades de descapote, excavaciones, zanjados, y en general, a las intervenciones que impliquen la remoción de suelo. Dicho acompañamiento será realizado por un profesional en antropología o arqueología, con experiencia en la implementación de Planes de Manejo Arqueológico.

Específicamente corresponden a 23 pozos de sondeo en las coordenadas que se indican a continuación. En el caso concreto del pozo de sondeo R1221A240001DI00156 proyectado sobre una vía veredal, se propone la excavación de 2 pozos de sondeo, ubicados en los costados de la vía en las coordenadas indicadas.

COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN UNICO NACIONAL					
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	4899426,14	2194314,71	13	4902814,30	2197072,54
2	4899438,02	2194330,54	14	4902801,33	2197087,77
3	4899445,40	2194349,12	15	4902788,37	2197102,99
4	4901044,76	2195234,52	16	4902775,40	2197118,22
5	4901051,28	2195253,43	17	4902851,51	2198442,66
6	4901057,79	2195272,34	18	4902515,95	2198948,42
7	4901392,84	2195613,23	19	4902499,37	2198959,60
8	4902609,27	2195502,63	20	4902482,78	2198970,78
9	4902863,03	2197010,04	21	4902469,73	2198985,28
10	4902853,21	2197026,86	22	4902459,83	2199002,66
11	4902840,24	2197042,09	23	4902449,93	2199020,03
12	4902827,27	2197057,32			

#### **Control horizontal**

Con el objetivo de realizar un correcto control horizontal de las intervenciones se deberán delimitar unidades de monitoreo arqueológico. En los polígonos específicos Alineamiento derivación Las Ventas (R1221A240002), Válvula de derivación Las Ventas Albania (R1221A240003) y Trampa de envío (R1221A240004) se delimitará 1 unidad en cada uno y en el polígono específico Derecho de vía (R1221A240001), 190 unidades de monitoreo de 50 m de longitud por el ancho del polígono en las coordenadas indicadas.

El arqueólogo realizará un control espacial del movimiento de suelos, hará la posterior revisión y registrará la información de acuerdo con estas unidades, en una ficha de registro digital, en donde se consignan datos relacionados con: las características del suelo, las coordenadas de la intervención, el tamaño de las intervenciones y los resultados en relación con las evidencias arqueológicas recuperadas

#### **Arqueología pública**

Para la fase de arqueología pública se requiere realizar reuniones presenciales de divulgación, en relación con el patrimonio arqueológico con los habitantes de las veredas La Venta y La Colorada en el municipio de Florián y en las veredas Canoas, Playas, Chebre y Canutillo en el municipio de Albania.

Coordinar con las Casas de Cultura de los municipios de Albania y Florián un espacio para una socialización sobre patrimonio arqueológico.

De igual manera, se requiere capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en las medidas de manejo establecidas en el PMA, protección del patrimonio arqueológico y legislación.

#### **RAMAL TUNUNGUÁ**

##### **Prospección arqueológica Ramal Tununguá**

La prospección arqueológica deberá realizarse en el K1+380 del polígono específico R1153A240001 y en el K0+040 del polígono específico R1153A240002, donde no fue posible la excavación de pozos de sondeo.

En el sitio donde se había proyectado el pozo R1153A240001DI00070, se encontró el lecho rocoso de la quebrada Canutillo, por lo que será necesario excavar dos pozos de sondeo, uno en cada margen, con el objetivo de recopilar información sobre este sector.

Por otro lado, en el sitio donde se había proyectado el pozo de sondeo R1153A240002DI00004, correspondiente a una vía pavimentada que conecta Albania con Tununguá, se propone la realización de 2 pozos de sondeo, ubicados a los costados de la vía en las coordenadas indicadas a continuación.

##### **Monitoreo arqueológico**

Consiste en el acompañamiento y supervisión permanente a las actividades de descapote, excavaciones, zanjados, y en general, a las intervenciones que impliquen la remoción de suelo. Dicho acompañamiento será

realizado por un profesional en antropología o arqueología, con experiencia en la implementación de Planes de Manejo Arqueológico

### Control horizontal

Con el objetivo de realizar un correcto control de las intervenciones, el área de los polígonos específicos será dividido en 80 unidades de monitoreo, que cuentan con unas dimensiones de 50 m de longitud por el ancho del polígono. Las primeras 64 se ubican en el Derecho de vía (R1153A240001) y 16 se la Válvula derivación – City Gate de Tununguá (R1153A240002).

El arqueólogo realizará un control espacial del movimiento de suelos, hará la posterior revisión y registrará la información de acuerdo con estas unidades, en una ficha de registro digital, en donde se consignan datos relacionados con: las características del suelo, las coordenadas de la intervención, el tamaño de las intervenciones y los resultados en relación con las evidencias arqueológicas recuperadas

Por otro lado, en el sitio donde se había proyectado el pozo de sondeo R1153A240002DI00004, correspondiente a una vía pavimentada que conecta Albania con Tununguá, se propone la realización de 2 pozos de sondeo, ubicados a los costados la vía en las coordenadas indicadas a continuación.

Tabla Coordenadas pozos de sondeo

NO.	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN UNICO NACIONAL	
	ESTE	NORTE
1	4898989,52	2192811,50
2	4898974,54	2192792,61
3	4897658,55	2191652,78
4	4902863,03	2191635,97

### Arqueología Pública

Para la fase de arqueología pública se requiere realizar reuniones presenciales o de carácter virtual de divulgación, en relación con el patrimonio arqueológico con los habitantes de las veredas con los miembros de la Junta Administradora de las veredas Vijagual y Peña Blanca del municipio de Tununguá y las veredas Mochila y Canutillo del municipio de Albania.

De igual manera se deberá coordinar con las Casas de Cultura del municipio un espacio para una socialización sobre patrimonio arqueológico.

A sí mismo, se requiere capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en las medidas de manejo establecidas en el PMA, protección del patrimonio arqueológico y legislación.

### Medida y Forma de Pago:

La unidad de medida será la Global (GI), incluye personal, equipos, herramientas, informes parciales y final, planos, GDB, y todo lo relacionado con el cumplimiento de términos de referencia del ICANH, topografía, y en general todos los recursos requeridos para la correcta ejecución del ítem. Se podrán dar avances parciales de pago en función del avance ejecutado y aprobado por INTERVENTORIA.

## 7 CÓDIGOS, NORMAS, LEYES APLICABLES.

El código de diseño y construcción será el ASME B 31.8, y los estándares de TGI S.A. ESP. Además, estándares, códigos y normas referenciadas en los documentos que son parte integral del proyecto como la Ingeniería Básica, Consultoría Ambiental y el contrato.

Tabla 11 Códigos y/o estándares aplicables

Norma/Código/Standard	Título
NSR-10	REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE
NTC - 3728	GASODUCTOS: LÍNEAS DE TRANSPORTE Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS
NTC - 5747	GESTIÓN DE INTEGRIDAD DE GASODUCTOS
NTC – 3949	GASODUCTOS. ESTACIONES DE REGULACIÓN DE PRESIÓN PARA LÍNEAS DE TRANSPORTE Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS COMBUSTIBLE

Tabla 12. Códigos y/o estándares aplicables

Norma/Código/Standard	Título
<b>ASME – AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS</b>	
ASME B31.8	GAS TRANSMISSION AND DISTRIBUTION PIPING SYSTEM
ASME B31.8S	MANAGING SYSTEM INTEGRITY OF GAS PIPELINES
ASME B1.1	UNIFIED INCH SCREW THREADS
ANSI B1.20.1	PIPE THREADS FOR GENERAL PURPOSES
ASME B16.5	STEEL PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS
ASME B16.9	FACTORY MADE WROUGHT STEEL BUTT-WELDING FITTINGS
ASME B16.10	FACE-TO-FACE AND END-TO-END DIMENSIONS OF VALVES
ASME B16.11	FORGED STEEL FITTINGS, SOCKET WELDING AND THREADED
ASME B16.20	METALLIC GASKETS FOR PIPE FLANGES RING-JOINT, SPIRAL-WOUND AND JACKETED
ASME B16.21	NON-METALLIC GASKETS FOR PIPE FLANGES.
ASME B16.25	BUTT WELDING ENDS
ASME B16.34	VALVES FLANGED, THREADED AND WELDING END
ASME B16.5	STEEL PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS
ASME B36.10	WELDED AND SEAMLESS WROUGHT STEEL PIPE
ASME B31.8	GAS TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEMS
ASME B16.49	FACTORY MADE WROUGHT STEEL BUTTWELDING INDUCTION BEND
ASTM A53	PIPE STEEL, BLACK AND HOT-DIPPED, ZINC-COATED, WELDED AND SEAMLESS.
ASTM A105	CARBON STEEL FORGINGS FOR PIPING APPLICATIONS
ASTM A106	SEAMLESS CARBON STEEL PIPE FOR HIGH TEMPERATURE SERVICE
ASTM A193	ALLOY-STEEL / STAINLESS STEEL BOLTING A193/A193M.
ASTM A194	CARBON AND ALLOY STEEL NUT FOR BOLTS A194/A194M.
ASTM A234	PIPING FITTINGS OF WROUGHT CARBON STEEL AND ALLOY STEEL
ASTM A563	SPECIFICATION FOR CARBON AND ALLOY STEEL NUTS.
ASTM A69	SPECIFICATION FOR CARBON AND ALLOY STEEL FORGINGS FOR PIPE FLANGES, FITTINGS, VALVES, AND PARTS FOR HIGH-PRESSURE TRANSMISSION SERVICE.
<b>API – AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE</b>	
API 5L	ESPECIFICATION FOR LINE PIPE
API SPEC 590	STEEL LINE BLANKS.
API SPEC 591	PROCESS VALVE QUALIFICATION PROCEDURE.
API 598	VALVE INSPECTION AND TESTING
API 6D	PIPELINE VALVES
API 6FA	FIRE TEST FOR VALVES
API SPEC 6FD	SPECIFICATION FOR FIRE TEST FOR CHECK VALVES.
API 600	STEEL GATE VALVES, FLANGED AND BUTT-WELDING ENDS, BOLTED BONNETS
API 601	METALLIC GASKETS FOR RAISED-FACE PIPE FLANGES AND FLANGED CONNECTIONS
API 602	FORGED STEEL CHECK VALVES
API 607	FIRE TEST FOR QUARTER-TURN VALVES AND VALVES EQUIPPED WITH NONMETALLIC SEATS
API 608	METAL BALL VALVES-FLANGED, THREADED AND WELDING END.
API 1104	WELDING OF PIPELINES AND RELATED FACILITIES
API 1110	PRESSURE TESTING OF STEEL PIPELINES FOR THE TRANSPORTATION OF GAS
API RP 2201	SAFE HOT TAPPING PRACTICES IN THE PETROLEUM AND PETROCHEMICAL INDUSTRIES
<b>AWS – AMERICAN WELDING SOCIETY</b>	
AWS D1.1	STRUCTURAL WELDING CODE
<b>MSS - MANUFACTURERS STANDARDIZATION SOCIETY</b>	
MSS SP-44	STEEL PIPE LINE FLANGES.
MSS SP-58	MATERIALS, DESIGN, MANUFACTURE, SELECTION, APPLICATION, AND INSTALLATION
MSS SP-75	SPECIFICATION FOR HIGH TEST WROUGHT BUTT-WELDING FITTINGS.

Norma/Código/Standard	Título
MSS SP-72	BALL VALVES WITH FLANGED OR BUTT-WELDING ENDS FOR GENERAL SERVICE.
MSS SP-95	SWAGE (D) NIPPLES AND BULL PLUGS.
MSS SP-97	INTEGRALLY REINFORCED FORGED BRANCH OUTLET FITTINGS-SOCKET WELDING, THREADED AND BUTT-WELDING ENDS.
NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION	
NFPA 30	FLAMMABLE AND COMBUSTIBLE LIQUIDS CODE
ESTANDARES TGI	
E-GDP-002	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA CRUCES CON PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA
E-GDP-003	ESTÁNDAR TÉCNICO DE SOLDADURA Y SOLDADORES DE TUBERÍA EN SERVICIO
E-GDP-005	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA SECADO, PURGA Y LLENADO DE TUBERÍAS
E-GDP-006	ESTÁNDAR TÉCNICO PIPING CLASS
E-GDP-007	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA ELABORACIÓN DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE
E-GDP-008	ESTÁNDAR TÉCNICO PRUEBAS DE PRESIÓN
E-GDP-010	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS
E-GDP-013	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA DERECHO DE VÍA
E-GDP-018	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA GEOTÉCNIA
E-GDP-020	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN TUBERÍAS
E-GDP-021	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PASOS ESPECIALES
E-GDP-022	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA ACOPIO DE TUBERÍA
E-GDP-029	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PRECOMISIONAMIENTO Y COMISIONAMIENTO
E-COT-005	ESTÁNDAR TÉCNICO PARA HOT TAP Y OBTURACIÓN
E-COT-006	ESTÁNDAR TÉCNICO DE VÁLVULAS
PRCI – PIPELINE RESEARCH COUNCIL INTERNATIONAL, INC.	
PRCI HDD Guide	PRCI INSTALLATION OF PIPELINES BY HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING AN ENGINEERING DESIGN GUIDE.

## 8 PERSONAL DEL CONTRATISTA

**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 sin que esto represente un mayor costo para **LA EMPRESA**.

Es obligación de **EL CONTRATISTA** asegurar la idoneidad del personal que dispone para la ejecución de las actividades contractuales requeridas y que el mismo cumpla con las calidades profesionales y personales necesarias para la adecuada ejecución del Contrato. Por lo anterior, **EL CONTRATISTA** deberá realizar la verificación de la información contenida en las hojas de vida, validación de tarjetas profesional, títulos universitarios, revisión de antecedentes (si aplica) y/o estudios de seguridad y demás a que haya lugar.

Únicamente para el equipo mínimo LA INTERVENTORIA verificará las Hojas de Vida del personal mediante validación del formato F-GAB-079 Verificación hojas de vida Contratistas Rev1. **EL CONTRATISTA** debe como mínimo garantizar y proponer en su organigrama los recursos descritos a continuación.

Los siguientes son los Perfiles que **EL CONTRATISTA** dispondrá para la ejecución del presente Contrato.

Tabla 13. Perfiles

CARGO	CANT	EXPERIENCIA		PERFIL
		GRAL	ESP.	
Director de construcción	1	>= 8 años	>= 5 años	Profesional de la ingeniería con experiencia en dirección de proyectos de construcción de oleoductos y/o poliductos y/o gasoductos, Preferible con experiencia en construcción de gasoductos y/o oleoductos (Equipo mínimo).

CARGO	CANT	EXPERIENCIA		PERFIL
		GRAL	ESP.	
Profesional de programación y control de obra	1	≥ 3 años	≥ 2 años	Profesional de ingeniería con experiencia en programación y control de obra, en el área de construcción y/o interventoría. debe tener conocimientos de programas Microsoft Project o programas afines. (Equipo mínimo).
Auxiliar administrativo	1	≥ 1 años	≥ 1 años	Profesional, técnico o tecnólogo con experiencia en áreas administrativas. (Equipo mínimo).
Ingeniero residente mecánico	1	≥ 8 años	≥ 5 años	Profesional de ingeniería mecánica y/o afines con experiencia específica como residente, director, coordinador, interventor en la construcción de oleoductos o poliductos o gasoductos. Preferible con experiencia en construcción de oleoductos y/o gasoductos
Ingeniero residente civil	1	≥ 8 años	≥ 5 años	Profesional de ingeniería civil con experiencia como residente, director o interventor en la construcción de oleoductos y/o poliductos y/o gasoductos. Preferible con especialización en Geotecnia.
Profesional ambiental	1	≥ 3 años	≥ 2 años	Profesional de ingeniería ambiental y/o afines, con experiencia como residente ambiental y/o interventor ambiental y/o consultor ambiental para el diseño y/o la construcción de obras y/o facilidades para el sector de los hidrocarburos (petróleo y/o gas) y/o proyectos lineales (vías). este profesional debe tener experiencia en la elaboración de informes de cumplimiento ambiental (fichas PMA e ICA).
Profesional social	1	≥ 5 años	≥ 3 años	Profesional de las ciencias sociales y/o humanas con formación de postgrado, con mínimo 5 años de experiencia general como coordinador social, profesional senior social y/o consultor senior social y 3 años de experiencia relacionada en gestión social y comunitaria para la construcción de obras y/o facilidades para el sector de los hidrocarburos (petróleo y/o gas) y/o proyectos lineales.
Profesional SST	1	≥ 3 años	≥ 2 años	Técnico o Tecnólogo Profesional en un área de SST con experiencia específica comprobada de mínimo dos (2) años. <i>Con licencia en seguridad y salud en el trabajo y curso de 50 Horas SG SST Vigente.</i>  Un (1) Profesional en ingeniería con especialización en SST o Ingeniero o profesional en SST <i>Con licencia en seguridad y salud en el trabajo y curso de 50 Horas SG SST Vigente</i> con experiencia en el sector de hidrocarburos como supervisor SST. Esta persona debe dar cumplimiento con lo establecido en el manual SST y social para contratistas y proveedores vigente.
Profesional Arqueólogo	1	≥ 3 años	≥ 2 años	Profesional en antropología o arqueología. Deseable estudio de posgrado con énfasis en arqueología. Con acreditación ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), mediante Registro Nacional de Arqueólogos (RNA), conocimiento de la legislación vigente (Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019) en materia de protección del patrimonio arqueológico de la Nación. Así mismo, debe conocer los Términos de Referencia del Programa de Arqueología Preventiva
Profesional SIG	1	≥ 1 años	≥ 1 años	Ingeniero Catastral, Civil, o afines con experiencia en manejo de sistemas de información geográfica o geomática para proyectos de diseño y/o construcción, para el sector

CARGO	CANT	EXPERIENCIA		PERFIL
		GRAL	ESP.	
				energético e hidrocarburos y experiencia en la elaboración y ajuste del modelo de datos de los informes de cumplimiento ambiental -ICA e ICANH.
ingeniero QA/QC	1	≥ 5 años	≥ 3 años	Profesional de alguna de las ramas de la ingeniería (metalúrgica, mecánica, de petróleos o similar) con experiencia en el sector de tendrá como responsabilidades la trazabilidad y control de documentos, materiales, procura, aseguramiento del pre-comisionamiento, comisionamiento y control para la elaboración de los dossiers del proyecto, asegurar el cumplimiento de los procedimientos para la realización de las diversas actividades del proyecto.

Adicional a este personal, **EL CONTRATISTA**, deberá contar con disponibilidad de los Especialistas y/o Profesionales, Técnicos, Tecnólogos idóneos que se requieran para la total ejecución de las actividades contratadas. Así mismo **LA EMPRESA** establecerá como único canal de comunicación al director de Construcción quien deberá tener la autonomía técnica y financiera para la toma de decisiones.

**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, control en factores de bioseguridad, salud ocupacional. Igualmente, **EL CONTRATISTA** debe asegurar que ninguno de sus trabajadores se encuentre bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas alucinógenas durante los días de trabajo. Todo el equipo de **EL CONTRATISTA** deberá cumplir con las inducciones general y específica de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar un Técnico SST de acuerdo con el perfil especificado en el presente documento, y que cumpla con los exigido en el manual SST para contratistas y proveedores, con dedicación a demanda para ejecución de contrato, cuya asistencia a las actividades en campo es obligatoria. El profesional SST de **EL CONTRATISTA** deberá acompañar las actividades en campo llevando como mínimo detectores de metano y otros gases calibrados, accesorios y consumibles necesarios que se requieran para el desarrollo de la actividad

El coordinador del proyecto, así como el personal que hace parte del equipo mínimo de **EL CONTRATISTA** deberá estar disponible para asistir a las reuniones que puedan resultar y sean solicitadas por **LA INTERVENTORIA** o **LA EMPRESA**

**EL CONTRATISTA** deberá hacer todos los esfuerzos razonables para evitar cualquier perturbación de la situación laboral existente que pudiera afectar negativamente las actividades de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** será el único responsable, a sus expensas, de proveer y pagar todos los requerimientos de su personal, incluyendo los establecidos en la Ley 100 de 1993 y sus Decretos Reglamentarios relacionados con el Sistema General de Pensiones, Salud y Riesgos. **EL CONTRATISTA** si es el caso, deberá dar cumplimiento a lo previsto en los Decretos 0284 de 1957 y 2719 de 1993 tal y como fue modificado por el Decreto 3164 de 2003. En adición, **EL CONTRATISTA** será responsable de proveer y pagar cualesquiera otros requerimientos de su personal incluyendo:

- Sueldos, salarios, seguros, cesantías, vacaciones y prestaciones, de conformidad con las leyes vigentes y las convenciones laborales aplicables.
- Atención médica de acuerdo con la ley colombiana.
- En el evento de que el personal de **EL CONTRATISTA** incluya extranjeros, deberá exigir el cumplimiento con los requerimientos de inmigración, incluyendo pasaportes, visas, exámenes médicos, derechos de aduana del personal y permisos de trabajo del personal.
- Equipos de protección y seguridad personal, demás implementos de seguridad industrial y otros implementos requeridos para su personal, ya que la lista de este artículo es enunciativa y no taxativa.
- Alimentación, alojamiento, transporte a menos que se especifique lo contrario.

Para el desarrollo de las actividades, **EL CONTRATISTA** debe considerar que el personal asignado al contrato cuenta con una experiencia que sea como mínimo la estipulada en las presentes especificaciones, este personal no tendrá ningún vínculo laboral con **LA EMPRESA** y debe ser contratado por **EL CONTRATISTA** bajo su

responsabilidad y a todo costo.

**EL CONTRATISTA** deberá aportar cada Hoja de Vida del personal requerido con sus respectivos soportes (Certificaciones laborales, de estudios, competencias laborales como por ejemplo Trabajo en Alturas, Riesgo Eléctrico, Trabajo en Espacios Confinados, etc. para aprobación de LA INTERVENTORÍA, antes de ser contratado formalmente.

## **9 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / FACILIDADES DISPUESTAS POR EL CONTRATISTA**

**EL CONTRATISTA** suministrará todos los equipos, herramientas y/o materiales necesarios para la correcta ejecución y la realización de las actividades previstas en el alcance del presente documento. Estos deben ser adecuados para las características y magnitud de los trabajos que se ejecutarán.

## **10 REUNIONES**

**EL CONTRATISTA** deberá asistir de manera presencial o virtual a las reuniones que cite LA INTERVENTORIA o **LA EMPRESA** con el fin de presentar a LA INTERVENTORÍA y a los colaboradores que designe **LA EMPRESA**, la planeación y programación de las actividades previstas a ejecutar o tratar los temas que se requieran para el correcto avance del Contrato.

Adicionalmente, LA INTERVENTORIA o **LA EMPRESA** podrán citar a **EL CONTRATISTA** a reuniones extraordinarias (presenciales o virtuales) cuando lo requiera, con la presencia del director del Contrato y el personal del equipo mínimo que **LA EMPRESA** considere necesario.

## **11 SUBCONTRATACIÓN**

**EL CONTRATISTA** podrá subcontratar en su propio nombre, por su cuenta y riesgo sin que **LA EMPRESA** adquiera responsabilidad alguna por tales actos o contratos que llegare a celebrar. La subcontratación requiere de autorización previa de **LA EMPRESA**. No obstante, no se podrán subcontratar actividades principales del Contrato y en todo caso **EL CONTRATISTA** no se libera de la obligación de vigilar la actividad del subcontratista y la de responder totalmente de las actuaciones de éste. **EL CONTRATISTA** se compromete a obtener del subcontratista la aceptación previa de todas las obligaciones que se deriven del presente Contrato. **EL CONTRATISTA** será responsable por la totalidad de las actividades previstas en el Contrato y será el único responsable por los subcontratos que celebre, sin que se genere entre los subcontratistas y **LA EMPRESA** ningún vínculo de carácter contractual o laboral.

## **12 DOCUMENTOS PREVIOS AL ACTA DE INICIO DEL CONTRATO**

Los siguientes documentos serán entregados dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato.

- POLIZAS DEL contrato Aplica SI ( X ) NO ( )
- PLAN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Aplica SI ( X ) NO ( )

**EL CONTRATISTA** debe elaborar e implementar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de conformidad con el Manual SST, Ambiental, Social, Calidad y Seguridad Física para Contratistas y proveedores vigente.

## **13 DOCUMENTOS EN LA ETAPA DE ACTOS PREPARATORIOS**

Los siguientes documentos serán entregados por **EL CONTRATISTA** dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio.

La interventoría y/o supervisión aprobará los documentos, una vez se atiendan las subsanaciones solicitadas, si estas aplican, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la entrega de estos por parte de **EL CONTRATISTA**, aprobación que será requisito para el inicio de la ejecución física del contrato.

Se entiende que estos plazos hacen parte del plazo total del contrato.

- PLAN DE TRABAJO Aplica SI ( X ) NO ( )

El Plan de Trabajo debe estar ajustado al cronograma oficial de **LA EMPRESA**, debe incluir un diagrama de barras (Diagrama de Gantt) y uno de ruta crítica (CPM), en el que se indique el orden, dependencia y secuencia

de las actividades. **EL CONTRATISTA** deberá hacer entrega para aprobación de **LA EMPRESA** y/o **LA INTERVENTORIA**, dentro del plazo establecido de cinco (5) días hábiles después de suscrito el contrato, el PDT inicial el cual será actualizado una vez se suscriba el acta de inicio. **EL CONTRATISTA** deberá realizar seguimiento y control del plan detallado de trabajo (PDT) de forma diaria, semanal y mensual, realizando los cortes y entregas en las fechas y horas que se acuerden en el Plan de Comunicaciones. Esta información deberá ser remitida y avalada por **LA INTERVENTORIA**.

- PLAN DE CALIDAD Aplica SI ( X ) NO ( )

**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. En todo caso se deben realizar los análisis y evaluaciones del plan de gestión del riesgo con las respectivas alertas tempranas, involucrando la atención y presentación de la solución correspondiente.

**EL CONTRATISTA**, presentará dentro del plazo establecido de cinco (5) días contados a partir del Acta de Inicio, el plan de calidad y un plan de inspección de las actividades de construcción el cual será aprobado por **LA EMPRESA** o su representante.

Así mismo **EL CONTRATISTA**, deberá diseñar e implementar un sistema de gestión de administración de Riesgos, Peligros e Impactos Ambientales, presentando un plan de inspecciones de las actividades de construcción.

- HOJAS DE VIDA Y SOPORTES DEL PERSONAL MÍNIMO Aplica SI ( X ) NO ( )

**EL CONTRATISTA** deberá presentar las hojas de vida del personal mínimo establecido en el presente documento, con los respectivos soportes en el formato de **LA EMPRESA** (F-GAB-079 Verificación hojas de vida Contratistas Rev1), que cumplan con la experiencia, formación y perfiles, allí solicitados, esta información la entregará durante los 10 primeros días después de haber suscrito el contrato. Los títulos académicos provenientes del exterior deberán encontrarse debidamente homologados por la autoridad competente. Para acreditar la experiencia se deberán presentar las respectivas certificaciones expedidas por el contratante. **LA EMPRESA** no tendrá vínculo laboral con el equipo de trabajo aprobado, puesto que éste depende totalmente de **EL CONTRATISTA**.

**LA EMPRESA** no tendrá vínculo laboral con el equipo de trabajo mínimo aprobado, puesto que éste depende totalmente del **EL CONTRATISTA**.

En caso de que alguno de los cargos requeridos no cumpla los requisitos indicados o que no se cumpla con el número mínimo de profesionales solicitado, **EL CONTRATISTA** seleccionado deberá presentar las hojas de vida faltantes para aprobación de **LA EMPRESA**.

Solamente se aceptarán sustituciones del personal aceptado en caso de fuerza mayor, enfermedad comprobable que le impida ejercer sus responsabilidades o por causas que a juicio de **LA EMPRESA** lo justifiquen; en este caso las sustituciones se harán con personal que también a juicio de **LA EMPRESA** tenga una experiencia igual o superior a la del personal originalmente aceptado. El no cumplimiento de este requerimiento se considerará incumplimiento del contrato que se llegue a celebrar. Cuando **EL CONTRATISTA** deba cambiar alguno de los profesionales propuestos, deberá avisar a **LA EMPRESA** con al menos cinco (5) días hábiles de anticipación y presentar la nueva hoja de vida y los soportes de la misma para su aprobación.

**LA EMPRESA** podrá solicitar a **EL CONTRATISTA** el cambio del personal del equipo de trabajo que a juicio de ésta requiera ser reemplazado para la ejecución de los trabajos, obligándose **EL CONTRATISTA** a realizar los cambios solicitados, en un tiempo no mayor a quince (15) días, en todo caso, este personal deberá contar con las mismas o superiores calidades del personal que está reemplazando.

- DOCUMENTOS DE SUBCONTRATISTAS Aplica SI (X) NO ( )
- NIT DE ESTRUCTURAS PLURALES Aplica SI (X) NO ( )
- ✓ ANEXOS Y APÉNDICES

Título Documento	TIPO
ESTÁNDAR TÉCNICO DE ACTUADORES	Estándar

ESTÁNDAR FILOSOFÍA DE HMI	Estándar
Anexo1.MatrizdeRolesyResponsabilidades	Anexo
Anexo2.Cuestionario_eval_HMI	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA MEDIDORES	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA HOT TAP Y OBTURACIÓN	Estándar
05. E-COT-005 Anexo1.CheckListAlistamientodeHotTap	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO DE VÁLVULAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA CONEXIONES	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA TELECOMUNICACIONES DE PUNTOS NUEVOS	Estándar
Anexo1.EquiposhomologadosalaredSCADA	Anexo
ESTÁNDAR FILOSOFÍA DE ALARMAS	Estándar
Anexo1.MatrizdeRolesyResponsabilidades	Anexo
Anexo2.Cuestionario_eval_Alarmas	Anexo
Anexo3-Listadodedocumentosgestiondealarmas	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA CRUCES CON PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA (PHD)	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO DE SOLDADURA Y SOLDADORES DE TUBERÍA EN SERVICIO	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA MONTAJE DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN ESTACIONES DE COMPRESIÓN DE GAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA SECADO, PURGA Y LLENADO DE TUBERÍAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PIPING CLASS	Estándar
Anexo1PipingClassClasesdetuberaRev1	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA ELABORACIÓN DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE	Estándar
Anexo 1. Métricas para el desarrollo de ingenierías	Anexo
Anexo 2. Planeación de costos de gerencia	Anexo
Anexo 3. APU's de interventoría	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PRUEBAS DE PRESIÓN	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL PARA CONTRATISTAS	Estándar
Anexo 1. Criterios de acreditación para avance físico	Anexo
Anexo 2. Registro en Bitácora	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA CONSTRUCCIÓN DE RECIPIENTES	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA FILTROS COALESCENTES DE SUCCIÓN Y DESCARGA	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA DERECHO DE VÍA	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA CERRAMIENTOS DE INFRAESTRUCTURAS	Estándar
ANEXO 1. Plano con cerramientos tipo Rev1	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PUESTA A TIERRA	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA SISTEMA DE PROTECCIÓN DE DESCARGAS ELÉCTRICAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA GEOTECNIA	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA VÍAS Y PAISAJISMO EN ESTACIONES DE COMPRESIÓN Y CENTROS OPERACIONALES	Estándar

ESTÁNDAR TÉCNICO PARA ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN TUBERÍAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PASOS ESPECIALES	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA ACOPIO DE TUBERÍA	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO DE REQUERIMIENTOS PARA INFRAESTRUCTURA AUXILIAR	Estándar
Anexo 1. Planos con estándar de oficinas, modelos y render	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA CASETA DE VÁLVULAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA DIAGRAMA DE SIMBOLOGÍA Y TAGUEADO (MARCADO) DE EQUIPOS	Estándar
Anexo 1 Listado de códigos ubicación geográfica infra.	Anexo
Anexo 2 Listado de consecutivos sistemas funcionales EC, CG y CO	Anexo
Anexo 3 Ejemplos diagramas de simbología instrum y equipos	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA EMPAQUE, MARCADO Y TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA TRAMPAS DE RASPADORES Y ESQUEMAS TÍPICOS	Estándar
Anexo 1. Plano Típico Trampas Lanzamiento	Anexo
Anexo 2. Plano Típico Trampas Recibo	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN PARA CONTRATISTAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PRECOMISIONAMIENTO Y COMISIONAMIENTO	Estándar
Anexo 1. Flujograma Fase III Planeación	Anexo
Anexo 2. Flujograma Fase IV Construcción	Anexo
Anexo 3. Listado actividades de pre y comisionamiento	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO DE PLANEACIÓN DE COSTOS DE GERENCIA	Estándar
Anexo Costos Estudios Ambientales	Anexo
ESTÁNDAR PARAMETRIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREDIAL EN ESTACIONES Y GASODUCTOS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO DE COMPENSACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES	Estándar
Anexo Compensaciones Ambientales y Sociales	Anexo
ESTÁNDAR TÉCNICO DE MODULARIZACIÓN PLUG AND PLAY	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA EL SISTEMA FIRE & GAS	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA EL DESMANTELAMIENTO DE TUBERÍA, EQUIPOS ASOCIADOS Y/O ABANDONO TÉCNICO DE TUBERÍA	Estándar
ESTÁNDAR TÉCNICO PARA PROTECCIÓN CATÓDICA	Estándar
ESTÁNDAR DOCUMENTACIÓN MÍNIMA PARA OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Estándar
Anexo 1. Documentación mínima para operar	Anexo
Anexo 2. Formato de Contenido	Anexo
Anexo 3. Codificación Documentación	Anexo
ESTÁNDAR PARA EL MANEJO SEGURO DE GAS NATURAL	Estándar
Anexo1.FDSGasNaturalTGISAESP	Anexo
Anexo2.PONFUGAGASNATURALTGI	Anexo

- F-GAB-079 Verificación hojas de vida Contratistas Rev1
- FASI007SolicitudpermisoingresoaprediosRev3
- FASI069PermisoingresoddvRev1 (1)
- FAJU052PazySalvoGestiondeTierrasRev4\_2
- FASI152PazysalvohseqsocialRev1