407

PROCESO CONSTRUCTIVO

408

PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO:	**"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**
CONTIENE:	INFORME DEL PROCESO CONSTRUCTIVO PARA EL PROYECTO: **"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**
ELABORÓ:	Julieth Alejandra Patiño Rodríguez Ing. Civil M.P. No. 151037-0527684 STD
V.1- Julio de 2025	

SARAVENA - ARAUCA

409

CONTROL DE DOCUMENTOS	
OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"
CONTIENE:	INFORME PROCESO CONSTRUCTIVO
FECHA:	JULIO DE 2025

VERSIÓN	**FECHA DOCUMENTO**	**DESCRIPCIÓN**
V1	07 DE JULIO DE 2025	"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

ELABORÓ:

Alejandra Patiño R.

INGENIERA CIVIL: Julieth Alejandra Patiño Rodríguez
M.P. 151037-0527684 STD

U10

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. OBJETIVOS 5
   2.1. OBJETIVO GENERAL 5
   2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
3. GENERALIDADES DEL PROYECTO 6
   3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
   3.2. ALCANCE 6
4. PROCESO CONSTRUCTIVO 7

ÍTEM 1.1. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE 10

UNIDAD: M3 10

ÍTEM 1.2. CARGUE MECÁNICO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION O DEMOLICION – RCD 10

UNIDAD: M3 10

ÍTEM 1.3. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO 11

UNIDAD: M2 11

ÍTEM 1.4. CERRAMIENTO PERIMETRAL PROVICIONAL EN TELA BOGOTÁ 11

UNIDAD: ML 11

ÍTEM 2.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO. 12

UNIDAD: M3 12

ÍTEM 2.2. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACIÓN. 13

UNIDAD: M3 13

ÍTEM 2.3. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PARA ACCESOS 13

UNIDAD: M3 13

ÍTEM 2.4. MANEJO TEMPORAL DE AGUA. 14

UNIDAD: DIA 14

ÍTEM 3.1. CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO E=0,05M. 15

UNIDAD: M3 15

ÍTEM 3.2. CONCRETO DE 3000 PSI SOLERA Y VIGA DENTELLÓN 15

UNIDAD: M3.....15
ÍTEM 3.3. CONCRETO DE 3000 PSI PARA MUROS Y ALETAS 15
UNIDAD: M3.....16
ÍTEM 3.4. CONCRETO DE 3000 PSI PARA PLACA DE FONDO, PLACA DE RODAMIENTO Y GUARDA RUEDA 16
UNIDAD: M3.....16
ÍTEM 3.5. ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO). 17
UNIDAD: KG 17
ÍTEM 4.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS).....17
UNIDAD: UND.....17
5. FRENTE DE TRABAJO.....20
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....22

412

1. INTRODUCCIÓN

La construcción de estructuras de drenaje constituye una parte fundamental dentro del diseño y ejecución de obras viales, garantizando la adecuada conducción de aguas pluviales y corrientes naturales a través del cuerpo de la vía. El presente informe detalla las actividades involucradas en la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".** En este contexto, la implementación de un box culvert doble cajón es una solución estructural eficiente que permite el paso controlado del flujo hidráulico, minimizando riesgos de erosión, socavación y deterioro de la vía.

Los métodos para la ejecución de la obra quedarán sujetas a la iniciativa y experticias del contratista; no obstante, debe garantizar la correcta ejecución de la obra. Si el municipio lo requiere, el contratista antes de iniciar cualquier parte de la obra o durante ejecución de la misma, deberá sujetarse a la normatividad vigente y aplicable al presente proyecto.

Este informe ofrece una descripción detallada de cada actividad a desarrollar durante la construcción del Box culvert doble cajón, con el fin de proporcionar una guía clara y comprensible para todos los actores involucrados en el proyecto. Siguiendo estrictamente los lineamientos técnicos y normativos, se busca alcanzar un resultado que responda eficazmente a las necesidades de la comunidad y asegure la duración a largo plazo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar de manera eficiente la construcción de un box culvert doble cajón de 3 metros de ancho por 2 metros de altura, asegurando el cumplimiento de las normativas técnicas vigentes en cada una de las fases de obra, con el fin de garantizar la calidad estructural, funcionalidad hidráulica y durabilidad de la infraestructura.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnóstico del proceso constructivo de la construcción de un box culvert doble cajón de 3 metros de ancho por 2 metros de altura.
- Definir los ítems para el desarrollo de la ejecución de la obra.
- Describir en cada ítem el proceso de ejecución del mismo.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto cuyo objeto es; **"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, se desarrollará sobre la carrera 16ª con calle 11, acceso del Barrio Montebello, área urbana del municipio de Saravena, Departamento de Arauca; con las siguientes coordenadas;

Tabla 1. Coordenadas Geográficas del proyecto a intervenir

UBICACIÓN	COORDENADAS GEOGRAFICAS	
Box culvert GPS-1	6°56'39.31"N	71°52'14.49145"W
Box culvert GPS-2	6°56'38.05"N	71°52'17.59"W

Fuente: Propia

Tabla 2. Coordenadas planas del proyecto a intervenir

ZONA UTM: 19N	NORTE	ESTE
CUERPO BOX GPS-1	1259734.24	912343.842
CUERPO BOX GPS-2	1259695.719	912248.56

Fuente: Propia



Ilustración 1. *Localización del proyecto.*
Fuente: Google Earth

3.2. ALCANCE

Para llevar a cabo el proyecto, cuyo objeto es; **"CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, se deben ejecutar cada una de las actividades que conlleven a la entrega final de la obra, en conformidad con las dimensiones, niveles y detalles constructivos consignados en los planos suministrados por la entidad contratante y que serán entregados en primera instancia a la supervisión y esta posteriormente a la firma contratista de obra.

414

Finalmente, se desarrollará un documento del proceso constructivo que guiará la ejecución del proyecto, asegurando que se cumplan los estándares técnicos y las normativas aplicables.

4. PROCESO CONSTRUCTIVO

TRABAJOS EN OBRA

Los trabajadores serán contratados libremente por el contratista y no adquieren vinculación de ninguna índole con el municipio de Saravena, por lo tanto, es responsabilidad del contratista el pago de los salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados. El contratista se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin de que las obras se ejecuten en forma técnica, eficiente y se terminen dentro del plazo acordado. El contratista acatará en estricto cumplimiento al código sustantivo del trabajo y normal que lo complementan. El municipio podrá solicitar al contratista el retiro de cualquier trabajador de las obras sin que por ello adquiera obligación alguna con el trabajador o con el contratista.

MATERIALES EN OBRA

El contratista se compromete a suministrar oportunamente los materiales que se requieren para la ejecución de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra.

Los materiales y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine además de tener un sitio adecuado para su almacenamiento con el fin de evitar su contaminación, garantizando además seguridad y buen manejo.

En general, los materiales deben cumplir con las Normas Técnicas Colombianas y deben ser aprobados por la supervisión, los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación, podrán ser rechazados por la supervisión cuando no los encontrare adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra.

Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el contratista a su costo. En caso de que se requiera por parte de la supervisión la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el contratista está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional para el municipio de Saravena.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista y por consiguiente este no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en

415

la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales

Las actividades correspondientes al objeto contractual se ejecutarán con el cumplimiento de las siguientes normas técnicas:

1. Normas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).
2. Normas de diseño geométrico y estructural de vías.
3. Normas Técnicas Colombianas (NTC) del ICONTEC.
4. Guía de drenaje del INVÍAS.
5. NSR - 10 - Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
6. Especificaciones técnicas

En general el contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Conocer las normas técnicas colombianas vigentes en materia de construcción de obras de drenaje.
- Implementar las medidas necesarias para evitar accidentes tanto del personal de obra como a terceros.
- Las demás normas y medidas para la correcta ejecución de los trabajos.

En caso de presentarse error, omisión o discrepancia entre las especificaciones técnicas, datos y cantidades de obra física al objeto del presente proyecto, el contratista podrá sugerir y solicitar cambios o modificaciones con el visto bueno del supervisor de obra que se designe por parte de la Administración Municipal.

PRUEBAS Y ENSAYOS

En caso de que se requiera por parte de la supervisión la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el contratista está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional para el municipio de Saravena. El Contrato que por esta actividad se realice debe incluir la toma de muestras de laboratorio, y los resultados deberán ser entregados directamente al supervisor.

El proyecto cuyo objeto es; "CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", requiere durante la ejecución de la obra de los siguientes ensayos de laboratorio;

Excavación:

- Densidad in situ (cono de arena o nuclear).
- Contenido de humedad natural.

476

- Nivelación y compactación (verificación con equipo topográfico).

Concretos:

- Revenimiento (slump) – NTC 396
- Peso unitario (densidad).
- Resistencia a la compresión (cilindros a 7, 14 y 28 días) – NTC 673
- Verificación del curado.

Aceros:

- Certificados de calidad del acero.

MANEJO AMBIENTAL

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcarán dentro de las leyes vigentes para este manejo, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y sus correlación de la forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

El contratista está en la obligación de realizar todas las actividades pertinentes a permisos ambientales o tramitar todas las licencias a que hubiere lugar de igual forma la constitución y ampliación de un manejo ambiental aprobado por la supervisión y los entes municipales competentes.

El proyecto cuyo objeto es; "CONSTRUCCIÓN DE BOX CULVERT SOBRE LA CARRERA 16A, CON ACCESO AL BARRIO MONTEBELLO DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", requiere de los siguientes permisos ambientales o licencias ambientales;

- Uso de agua de tipo industrial
- Ocupación de cauce

SEGURIDAD INDUSTRIAL

El contratista acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las/mismas, acatando la resolución 02413 del 22 de mayo de 1979 del Ministerio del trabajo y seguridad social, por el cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.

REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL

El contratista estará obligado de afiliar a cada uno de sus trabajadores, tanto directos como indirectos (por subcontratos que haya celebrado con otras personas) al sistema general de seguridad social en salud, al sistema general de riesgos profesionales según la ley 50 de 1993 y al sistema general de pensiones según la ley 100 de 1993, afiliación que debe realizarse a una EPS (entidad promotora de salud) y a un Fondo de Pensiones debidamente autorizados por el gobierno colombiano.

El contratista hará los aportes necesarios a estas entidades para que dicha afiliación este vigente durante todo el tiempo de ejecución de la obra. Sin las afiliaciones anteriores, ningún trabajador puede ingresar a la obra y mes a mes la llevará un control de planillas de pago.

4.1. CAPÍTULO 1. PRELIMINARES

ÍTEM 1.1. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

La presente actividad consiste en la demolición controlada de la estructura existente en concreto, la cual incluye elementos tales como muros de la estructura y tubos de concreto reforzado, mediante el uso de taladro demoledor eléctrico o neumático (tipo martillo percutor). El procedimiento se realizará de forma manual y controlada, según las condiciones del sitio y la magnitud de la estructura, siguiendo estrictos protocolos de seguridad y normativas vigentes.

EJECUCIÓN:

- ✓ Señalizar y delimitar el área de trabajo
- ✓ Inspección de la estructura a demoler
- ✓ Demolición controlada de los elementos existentes.
- ✓ Se emplean martillos hidráulicos o neumáticos, evitando vibraciones excesivas.
- ✓ Los escombros se acopian en un área definida dentro del frente de obra, protegida y señalizada.

ÍTEM 1.2. CARGUE MECÁNICO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION O DEMOLICION – RCD

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la recolección, cargue mecánico, transporte y disposición final de residuos generados durante el proceso de demolición de la estructura existente, entre otros materiales no peligrosos clasificados como Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

EJECUCIÓN:

- ✓ Se procede al cargue mecánico del material con excavadora.
- ✓ El RCD se carga de forma segura, evitando sobrepeso o caída del material durante el transporte.
- ✓ Los vehículos utilizados deben estar en buen estado mecánico y contar con carpa o lona para evitar dispersión de material en la vía.
- ✓ El material se lleva a un sitio autorizado por la autoridad ambiental competente (Relleno, escombrera legal o planta de reciclaje/transformación).

ÍTEM 1.3. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

UNIDAD: M2

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla la localización y el replanteo y debe ser aprobada por la interventoría. El contratista materializará en el terreno referencias del Proyecto, utilizando instrumentos de precisión topográfica y de acuerdo con los planos de diseño. Esta labor tiene que ser efectuada por el personal idóneo, ingeniero civil o topógrafo matriculado.

Los ejes, niveles y alineamientos de la construcción deben fijarse con exactitud y en forma estable y clara, mediante estacas, puentes y puntillas. El contratista se encargará de mantener las referencias y de verificarlas periódicamente. El replanteo de estructuras superiores, muros y otros trabajos, se efectuará por medio de equipos de precisión. La interventoría deberá aprobar la localización y replanteo de ejes, centros y alineamientos.

EJECUCIÓN:

- ✓ Verificación de los planos del proyecto (coordenadas, cotas, secciones).
- ✓ Inspección del terreno para evaluar condiciones del área.
- ✓ Replanteo de ejes, bordes, fundaciones, estructuras y demás elementos conforme a los planos de diseño.
- ✓ Marcación física en el terreno mediante estacas, pintura o cal según el tipo de obra.
- ✓ Registro de coordenadas y cotas de los puntos replanteados.
- ✓ Comparación con planos para detectar posibles errores o desviaciones.

419

ÍTEM 1.4. CERRAMIENTO PERIMETRAL PROVICIONAL EN TELA BOGOTÁ
UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN
Ejecución de cerramiento provisional y perimetral definiendo el área de la obra, patio de materiales y áreas de almacenamiento dentro del área de construcción.
La localización de éstos, será señalada por el supervisor de acuerdo a la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones a los vecinos.
Se debe tener en cuenta, la colocación de la valla informativa de obra, para evitar que interfieran con el desarrollo de la construcción, así como las normas municipales sobre ocupación de la vía.
Durante la ejecución de la obra, el contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que, siempre se observe en óptimas condiciones.

EJECUCIÓN:

- ✓ Se debe limpiar y nivelar el área donde se instalará el cerramiento, retirando escombros y objetos que puedan interferir con la instalación.
- ✓ Se deben identificar los puntos de acceso al área de obra para la instalación de puertas o accesos controlados.
- ✓ Se deben instalar los listones verticales en puntos clave a lo largo del perímetro del área de trabajo.
- ✓ Se debe extender la tela verde a lo largo del perímetro del área delimitada, asegurándose de que quede estirada y alineada correctamente sobre los listones.

• CAPITULO 2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ÍTEM 2.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO.
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la supervisión.

EJECUCIÓN:

- ✓ Delimitar claramente la zona a excavar de acuerdo con los planos de la obra. Utilizar estacas, cintas e hilos de alineación para garantizar la precisión de las cotas y dimensiones.
- ✓ Verificar las profundidades y cotas de la excavación que se requieren, incluyendo las posibles variaciones o ajustes según condiciones del terreno.
- ✓ Iniciar la excavación en capas progresivas para evitar la caída de material no deseado en áreas no excavadas. Las capas deben tener un espesor manejable que permita un control adecuado del proceso (normalmente entre 30 y 50 cm de altura por capa).
- ✓ El material excavado debe ser retirado inmediatamente en volquetas para evitar la acumulación en el área de trabajo. En casos donde el material no es apto para ser reutilizado, se debe transportar a un área de disposición final autorizada.
- ✓ En caso de que el material excavado sea reutilizable, se debe separar y almacenar de manera adecuada para su posterior utilización en el proyecto.
- ✓ Realizar una inspección final para asegurar que se ha alcanzado la cota correcta, que las dimensiones son adecuadas y que el área está lista para la siguiente fase de la obra.

ÍTEM 2.2. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACIÓN.
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación en capas de relleno seleccionado de la misma excavación, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, en los mismos sitios vacíos que han quedado producto de la excavación luego de haber fundido las estructuras de drenaje en concreto reforzado.

EJECUCIÓN:

- ✓ El material previamente clasificado se transporta desde el área de acopio hasta el sitio donde se realizará el relleno.
- ✓ El relleno debe colocarse en capas sucesivas de espesor uniforme, generalmente no mayores a 20-30 cm antes de compactar.
- ✓ Se ajusta el contenido de humedad del material según el resultado del ensayo Proctor, aplicando agua con manguera o dejando secar al aire si hay exceso de humedad.
- ✓ La compactación debe hacerse capa por capa, asegurando el grado de compactación requerido (usualmente ≥ 90%-95% del Proctor modificado, según especificaciones del proyecto).
- ✓ Se realiza control de compactación mediante ensayos de campo (Densidad in situ; cono de arena o nuclear).

421

ÍTEM 2.3. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PARA ACCESOS
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro, extendido, nivelación y compactación de material crudo clasificado (también conocido como material de préstamo natural, seleccionado o afirmado) para la conformación de accesos definitivos en zonas de intervención. El material utilizado será previamente clasificado y aprobado, garantizando una granulometría adecuada, libre de materia orgánica, escombros u otros elementos contaminantes.

EJECUCIÓN:

- ✓ El material crudo clasificado es transportado desde la cantera o acopio en volquetas.
- ✓ El espesor de cada capa no compactada debe ser de 25 a 30 cm, para asegurar una buena compactación.
- ✓ Se verifica el contenido de humedad del material; si está seco, se riega con agua hasta alcanzar la humedad óptima determinada por ensayo Proctor.
- ✓ La compactación debe alcanzar al menos el 95% de la densidad Proctor modificado, si así lo exige el diseño o la normatividad aplicable
- ✓ Se realiza control de compactación mediante ensayos de campo (Densidad in situ; cono de arena o nuclear).

ÍTEM 2.4. MANEJO TEMPORAL DE AGUA.
UNIDAD: DIA

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el control y manejo del cauce e inundaciones y alto nivel freático que surja dentro del área del trabajo, cuando se evidencia la presencia de agua en el área de la obra y/o excavaciones se deberá realizar la extracción con motobombas de 3" que permitan una extracción rápida del agua depositada en el área de trabajo y entrega sobre el canal intervenido aguas abajo, garantizando la ejecución de las actividades de excavación, instalación de aceros de refuerzo, encofrado, vaciado y fraguado del concreto de refuerzo de la estructura hidráulica, actividad que permite el avance de las actividades impidiendo retrasos en el cronograma de obra, hay que tener en cuenta que esta región del piedemonte llanero tiene un régimen hidrológico con un marcado periodo de lluvias de bastante prolongado debido a los cambios climáticos.

EJECUCIÓN:

- ✓ Inspección de campo para ubicar zonas susceptibles a inundación, escurrimientos, afloramientos o encharcamientos.

422

- ✓ Construcción de diques o bordillos temporales (en tierra, con sacos o en concreto simple) para contener el ingreso de agua.
- ✓ Instalación de motobombas sumergibles o autocebantes en puntos de acumulación de agua (pozas, excavaciones, zanjas).

- **CAPITULO 3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO**

ÍTEM 3.1. CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO E=0,05M.
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro, vaciado, extendido, nivelación, compactación y curado de una capa de concreto simple con resistencia característica de 2.000 psi (≈14 MPa), con un espesor uniforme de 0,05 m (5 cm), destinada a la conformación de solados o capas de regularización. Este solado servirá como base para la placa inferior del box culvert. Placa solera y viga dentellón.

EJECUCIÓN:

- ✓ Marcar el área del solado con hilo.
- ✓ Verificar cotas con nivel topográfico.
- ✓ Vaciar el concreto directamente sobre la superficie humedecida.
- ✓ Nivelar con regla metálica y dar acabado con llana de madera o metálica, según especificaciones.
- ✓ Para este tipo de solado, si el concreto tiene asentamiento adecuado, no suele requerirse vibrador.

ÍTEM 3.2. CONCRETO DE 3000 PSI SOLERA Y VIGA DENTELLÓN
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro, vaciado, extendido, nivelación, y curado de una capa de concreto de 3.000 psi para la conformación de soleras de piso y vigas dentellón. Este concreto se utilizará en áreas de soporte o estructura, donde se requiere alta resistencia para cargas permanentes o transitorias, garantizando durabilidad y estabilidad en el tiempo.

EJECUCIÓN:

- ✓ Verificación de las dimensiones, cotas y alineamientos de la solera y la viga según planos estructurales.
- ✓ Instalación correcta del encofrado y refuerzo de acero (según planos estructurales).
- ✓ Vaciar el concreto directamente en la formaleta previamente instalada y húmeda.

423

- ✓ Vibrar el concreto cuidadosamente con aguja vibradora (no más de 15 segundos por punto) para evitar segregación.
- ✓ Verificar cotas de nivel con equipo topográfico.
- ✓ Iniciar el curado tan pronto el concreto haya fraguado superficialmente (6–12 horas).

ÍTEM 3.3. CONCRETO DE 3000 PSI PARA MUROS Y ALETAS
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, vaciado, vibrado, curado y terminación de concreto estructural con resistencia característica de 3.000 psi para la construcción de muros estructurales y aletas, que forman parte del box culvert. El concreto debe garantizar resistencia estructural, durabilidad frente a agentes ambientales (agua, humedad, temperatura), y buena trabajabilidad para el llenado completo de las formaletas sin presencia de vacíos ni segregación.

EJECUCIÓN:

- ✓ Verificación de las dimensiones, cotas y alineamientos de la solera y la viga según planos estructurales.
- ✓ Instalación correcta del encofrado y refuerzo de acero (según planos estructurales).
- ✓ Vaciar el concreto directamente en la formaleta previamente instalada y húmeda.
- ✓ Vibrar el concreto cuidadosamente con aguja vibradora (no más de 15 segundos por punto) para evitar segregación.
- ✓ Verificar cotas de nivel con equipo topográfico.
- ✓ Iniciar el curado tan pronto el concreto haya fraguado superficialmente (6–12 horas).

ÍTEM 3.4. CONCRETO DE 3000 PSI PARA PLACA DE FONDO, PLACA DE RODAMIENTO Y GUARDA RUEDA
UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, colocación, compactación, curado y acabado de concreto estructural con una resistencia característica de 3.000 psi para la ejecución de:

- Placa de fondo: Base estructural inferior, generalmente utilizada en estructuras hidráulicas como box culvert, canales o cámaras de inspección.
- **Placa de rodamiento**: Superficie superior de tránsito vehicular o peatonal.
- **Guarda rueda**: Elemento estructural lateral que delimita o protege el borde de la placa de rodamiento.

El concreto debe garantizar resistencia mecánica, durabilidad frente a cargas repetitivas, intemperismo, y debe cumplir con las condiciones estructurales y funcionales del diseño.

EJECUCIÓN:

- ✓ Verificación de las dimensiones, cotas y alineamientos de la solera y la viga según planos estructurales.
- ✓ Instalación correcta del encofrado y refuerzo de acero (según planos estructurales).
- ✓ Vaciar el concreto directamente en la formaleta previamente instalada y húmeda.
- ✓ Vibrar el concreto cuidadosamente con aguja vibradora (no más de 15 segundos por punto) para evitar segregación.
- ✓ Verificar cotas de nivel con equipo topográfico.
- ✓ Iniciar el curado tan pronto el concreto haya fraguado superficialmente (6–12 horas).

ÍTEM 3.5. ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO). UNIDAD: KG

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad comprende el suministro, corte, figurado y preparación del acero de refuerzo para estructuras de concreto armado, con una resistencia mínima de 60.000 psi. Incluye el uso de barras corrugadas de acero grado 60 para refuerzo longitudinal, transversal, estribos y armados estructurales en elementos como muros, aletas, placa solera, placas de rodamiento y guarda rueda.

El acero será cortado y figurado conforme a los planos estructurales, listas de corte y normativas vigentes, asegurando precisión en dimensiones, dobleces y recubrimientos.

EJECUCIÓN:

- ✓ Comprobar que el acero de refuerzo cumple con las especificaciones técnicas (diámetro, resistencia, etc.).
- ✓ El acero debe estar libre de óxido, contaminantes o cualquier daño en su superficie que pueda comprometer la adherencia al concreto.
- ✓ Se puede realizar el doblado manualmente usando herramientas adecuadas como tenazas o dobladoras manuales. En este caso, es esencial que los dobles sean precisos y no sobrepasen el radio mínimo recomendado por las normas.
- ✓ El acero debe colocarse en la estructura conforme a las indicaciones de los planos, siguiendo la distribución de varillas en las zonas de mayor esfuerzo.

- **CAPITULO 4. SEÑALIZACIÓN VIAL**

ÍTEM 4.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS)
UNIDAD: UND

DESCRIPCIÓN:
La actividad consiste en la instalación de señales verticales destinadas a regular, advertir o guiar el tránsito vehicular en la zona de acceso del box culvert, conforme a los diseños y normas de señalización vial vigentes.

Se utilizan señales preventivas (de advertencia de peligro) y señales reglamentarias (que indican obligaciones o restricciones), fabricadas en lámina metálica reflectiva.

EJECUCIÓN:

- ✓ Replanteo y marcación en el sitio
- ✓ Excavación del cimiento
- ✓ Colocación y alineación del poste
- ✓ Conformación del cimiento con concreto
- ✓ Fijación de la señal,
- ✓ Verificación de altura y visibilidad

- **CAPITULO 5. CONTROL AMBIENTAL**

ITEM 5.1. IMPLEMENTACIÓN PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL (PAGA)
UNIDAD: GL

DESCRIPCIÓN:

La Implementación del Plan de Adaptación a la Guía Ambiental (PAGA) es un proceso técnico-administrativo que busca garantizar que las actividades de construcción o intervención en el entorno cumplan con los lineamientos ambientales establecidos por la normativa vigente, minimizando y mitigando impactos negativos sobre el medio ambiente.

EJECUCIÓN:

- ✓ Socialización del PAGA
- ✓ Instalación de señalización ambiental y zonas de protección.
- ✓ Adecuación de zonas de acopio, almacenamiento de materiales y residuos.
- ✓ Aplicación de medidas de manejo de suelos, aguas, flora y fauna, de acuerdo con la Guía Ambiental correspondiente.
- ✓ Monitoreo de las medidas implementadas mediante bitácoras ambientales y formatos de verificación.
- ✓ Reporte periódico de avances y cumplimiento a la autoridad ambiental.
- ✓ Restauración de áreas intervenidas (revegetalización, recolección de residuos, retiro de materiales).

- **CAPITULO 6. COMPONENTE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**
  ITEM 6.1. IMPLEMENTACIÓN MANUAL SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
  UNIDAD: GL

DESCRIPCIÓN:
La **implementación del Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)** durante un proceso constructivo consiste en **establecer y aplicar medidas preventivas y correctivas** que garanticen la protección de la vida, la integridad física y la salud de todos los trabajadores involucrados en las actividades de la obra.

Este proceso se desarrolla de manera sistemática, integrando la normativa vigente y los riesgos específicos del entorno laboral.
.

EJECUCIÓN:

- ✓ Identificación de los riesgos propios del proyecto (físicos, químicos, mecánicos, etc.).
- ✓ Socialización del manual SST con todos los trabajadores, contratistas y supervisores.
- ✓ Delimitación de zonas de trabajo seguro y rutas de evacuación.
- ✓ Jornadas de capacitación en manejo de herramientas, trabajo en alturas, espacios confinados, entre otros.
- ✓ Simulacros de evacuación y respuesta a emergencias.
- ✓ Reporte e investigación de incidentes, accidentes y actos inseguros
- ✓ Garantizar un ambiente de trabajo seguro, saludable y conforme a la ley, reduciendo la ocurrencia de accidentes laborales, enfermedades profesionales y mejorando el desempeño general del proyecto.

- **CAPITULO 7. MANEJO DE TRÁNSITO**

ITEM 7.1. IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO.
UNIDAD: GL

DESCRIPCIÓN:

La **implementación del Plan de Manejo de Tránsito (PMT)** durante un proceso constructivo tiene como objetivo **garantizar la movilidad segura y ordenada** de peatones, vehículos y maquinaria en las zonas de influencia del proyecto, minimizando riesgos y afectaciones al tránsito habitual.

Este proceso se ejecuta con base en un diseño técnico previamente aprobado por la autoridad competente, y se adapta de forma dinámica según el avance de la obra.

EJECUCIÓN:

- ✓ Preparación y señalización

- ✓ Delimitación del área de intervención vial.
- ✓ Instalación de señalización preventiva, informativa y reglamentaria (horizontal y vertical).
- ✓ Establecimiento de rutas alternas para vehículos y peatones, según el diseño del PMT.
- ✓ Control de ingreso y salida de maquinaria y vehículos del proyecto.
- ✓ Inspecciones periódicas del cumplimiento del PMT en campo.
- ✓ Asegurar una circulación segura, fluida y controlada durante la ejecución del proyecto, reduciendo riesgos de accidentes, impactos negativos en la movilidad y molestias a la comunidad.

5. FRENTE DE TRABAJO

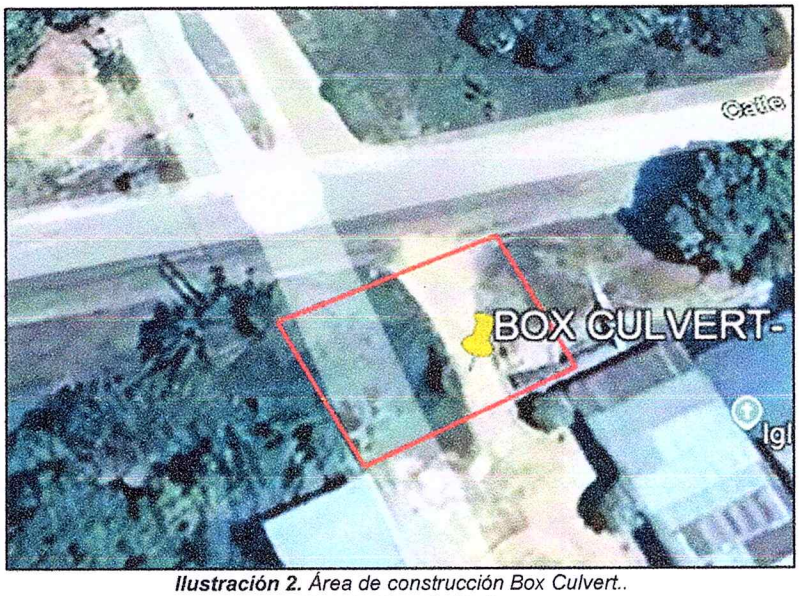


Ilustración 2. *Área de construcción Box Culvert..*
Fuente: Google Earth

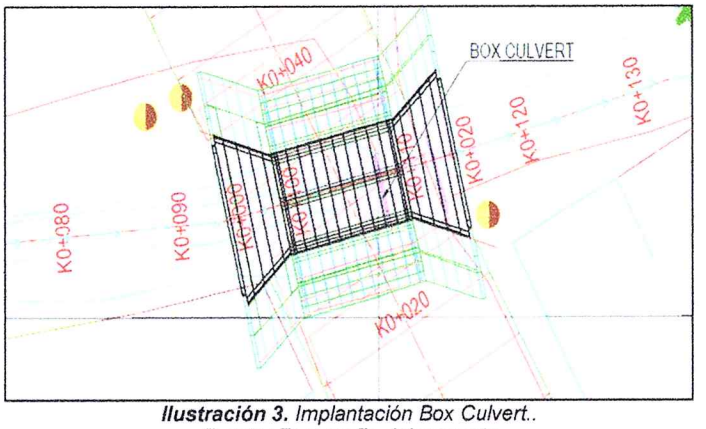


Ilustración 3. *Implantación Box Culvert..*
Fuente: Topografía del proyecto



Ilustración 4. *Área de construcción Box Culvert..*
Fuente: Propia

Tabla 3. Responsables del proyecto

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CARGO
Ejecución de la obra	Contratista	Residente de obra, topógrafo, oficiales y ayudantes.
Seguimiento y verificación	Supervisión	Secretario de planeación e infraestructura
Implementación del Plan de seguridad y salud en el trabajo	Contratista	Profesional SST
Implementación del Plan de Manejo de tránsito PMT	Contratista	Residente de obra
Implementación Plan de adaptación a la guía ambiental PAGA	Contratista	Residente ambiental

429

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es fundamental que todos los trabajos y actividades de construcción se realicen de acuerdo con las especificaciones técnicas y normativas establecidas en el proyecto.
- La calidad de los materiales y la correcta ejecución de los procedimientos son esenciales para garantizar la durabilidad de la obra.
- Se recomienda un manejo y almacenamiento adecuado de todos los materiales, especialmente en el cemento y acero de refuerzo, para evitar daños y asegurar su calidad durante el proceso de construcción.

ING. WILSON HERNANDO ROA GAMBOA
SECRETARIO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA

VoBo. Alejandra Patiño R

INGENIERA CIVIL: Julieth Alejandra Patiño Rodríguez
M.P. 151037-0527684 STD