

**AUXILIAR TÉCNICO Y SUPERVISOR DE LAS ACTIVIDADES Y GESTIÓN DE  
CALIDAD DE LAS OBRAS CIVILES**

**PRESENTADO POR:  
CRISTIAN ANDRES FLOREZ LOZADA  
ID: 000243690**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

**AUXILIAR TÉCNICO Y SUPERVISOR DE LAS ACTIVIDADES Y GESTIÓN DE  
CALIDAD DE LAS OBRAS CIVILES**

**CRISTIAN ANDRES FLOREZ LOZADA  
ID: 000243690**

**SUPERVISOR POR PARTE DE LA EMPRESA  
ING. JORGE ALBERTO GONZÁLEZ SOTO  
Ing. Control de Proyectos  
SOCIEDAD MINERA DE SANTANDER S.A. E.S.P.**

**SUPERVISOR ASIGNADO POR LA UPB  
ING. MILLER HUMBERTO SALAS RONDÓN**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES.....	IV
TABLA DE FOTOGRAFÍAS .....	V
LISTA DE TABLAS .....	VI
1. INTRODUCCIÓN .....	IX
2. OBJETIVOS .....	X
2.1. Objetivo General .....	X
2.2. Objetivos específicos .....	X
3. DESARROLLO DE LA PASANTÍA .....	XI
3.1. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS Y RECUPERACIÓN DE LA CAPA VEGETAL .....	XI
3.2. PROYECTO PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VÍA Terciaria y construcción de ALCANTARILLA, BASE MILITAR NUEVA VEREDA – CRUCE VÍA NACIONAL SURATA – CALIFORNIA.....	XXII
3.3. CONSTRUCCIÓN DE MURO PARA CIERRE DE BOCAMINA EN EL SITIO DENOMINADO LAS HH’S. XXVIII	
3.4. ADECUACIÓN ZONA DE MANIOBRA PARA RETORNO DE VEHÍCULOS.....	XXXI
3.5. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS SECTORES CRÍTICOS DEL PLAN DE RUTA DEL ÁREA DE SEGURIDAD Y SALUD DE MINESA.....	XXXIII
3.5.1. RUTA: BUCARAMANGA - EL PUENTE MATAJIRA (KM 17). .....	XXXVI
3.5.2. RUTA: EL PUENTE MATAJIRA (KM 17) – MUNICIPIO DE MATANZA (KM 35).....	XLI
3.5.3. RUTA: MATANZA (KM 35) – SURATA (KM 42,6).....	XLIII
3.5.4. RUTA: SURATA (KM 42, 6) – CAMPAMENTO LA HIGUERA (KM 52,9) .....	XLVI
3.5.5. RUTA: CAMPAMENTO LA HIGUERA (KM 0) – A LA BODEGA “EL 20” (KM. 6,9).....	XLVIII
3.6. INFORME PRELIMINAR DE PROYECTO CANCHA MÚLTIPLE EN LA HIGUERA.....	LII
3.7. AMPLIACIÓN DEL GIMNASIO EN LAS INSTALACIONES DE LA HIGUERA .....	LXV
3.8. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA QUE CRUZA CON LA QUEBRADA EL NAZARENO EN EL SECTOR DEL EL PAJUIL. ....	LXX
4. CONCLUSIONES .....	LXXIII
5. RECOMENDACIONES .....	LXXIV
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	LXXV
7. ANEXOS. ....	LXXVI
7.1. ANEXO A: presupuesto estimado para el proyecto mantenimiento vía terciaria y construcción de alcantarilla.....	LXXVI
7.2. ANEXO B: Presupuesto cancha múltiple La Higuera (no se tiene en cuenta el pasto sintético). LXXVII	
7.3. ANEXO C: presupuesto ampliación del gimnasio en el campamento La Higuera. ....	LXXVIII
7.4. ANEXO D: formato para inspección y evaluación del estado de las vías.....	LXXIX

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1: Ubicación Planta 204 con respecto al campamento La Higuera.....</b>	<b>XIII</b>
<b>Ilustración 2: Climograma California-Santander (relación de la precipitación y temperatura con los meses del año).....</b>	<b>XIV</b>
<b>Ilustración 3: área de influencia y ubicación del Gigante. ....</b>	<b>XVII</b>
<b>Ilustración 4: Localización de las edificaciones cercanas a la obra .....</b>	<b>XXIII</b>
<b>Ilustración 5: Configuración de las barreras de seguridad vial .....</b>	<b>XXXV</b>
<b>Ilustración 6: Mapa peligros en la vía por sectores de Bucaramanga - Puente Matajira .....</b>	<b>XXXVI</b>
<b>Ilustración 7: Sectores con falla en la banca y vegetación presente en la vía.....</b>	<b>XXXVII</b>
<b>Ilustración 8: Puentes con deficiencias. ....</b>	<b>XXXVIII</b>
<b>Ilustración 9: Sectores con requerimiento de barrera de protección vial.....</b>	<b>XL</b>
<b>Ilustración 10: Mapa peligros en la vía por sectores de Puente Matajira - Matanza .....</b>	<b>XLI</b>
<b>Ilustración 11: Sectores que requieren de barreras de protección vial.....</b>	<b>XLII</b>
<b>Ilustración 12: Estructura del pavimento en mal estado. ....</b>	<b>XLIII</b>
<b>Ilustración 13: Mapa de peligros por sectores en la vía de Matanza - Surata .....</b>	<b>XLIII</b>
<b>Ilustración 14: Sectores con riesgo de derrumbe por inestabilidad de taludes. ....</b>	<b>XLV</b>
<b>Ilustración 15: Mapa de peligros por sectores en la vía de Surata - Campamento La Higuera. ....</b>	<b>XLVI</b>
<b>Ilustración 16: trabajos sobre la vía a fecha de 9 de julio de 2017 .....</b>	<b>XLVII</b>
<b>Ilustración 17: Mapa de peligros por sectores Campamento La Higuera - EL 20.....</b>	<b>XLVIII</b>
<b>Ilustración 18: Sector con alcantarilla sin rejilla de protección. ....</b>	<b>XLIX</b>
<b>Ilustración 19: Sectores con peligro de caída a precipicio. ....</b>	<b>L</b>
<b>Ilustración 20: puente El 20 con falta de barandas o pasa manos .....</b>	<b>LI</b>
<b>Ilustración 21: Levantamiento topográfico .....</b>	<b>LIV</b>
<b>Ilustración 22: orientación de la cancha respecto al norte geográfico .....</b>	<b>LV</b>
<b>Ilustración 23: principales actividades presentes en el proyecto. ....</b>	<b>LVI</b>
<b>Ilustración 24: Dimensiones y ubicación de la cancha múltiple. ....</b>	<b>LVIII</b>
<b>Ilustración 25: configuración de la columna en concreto y ladrillos a la vista que se sugiere para el cerramiento. ....</b>	<b>LIX</b>
<b>Ilustración 26: configuración de malla eslabonada metálica - tubería que se recomienda para el cerramiento de la cancha múltiple.....</b>	<b>LX</b>
<b>Ilustración 27: Modelo de arco para cancha con las medidas de diseño. ....</b>	<b>LXII</b>
<b>Ilustración 28: propuesta de configuración de soporte con su respectivo tablero en acrílico y aro con malla.....</b>	<b>LXII</b>
<b>Ilustración 29: captura de pantalla del modelo de la cancha.....</b>	<b>LXIV</b>
<b>Ilustración 30: visualización de las propiedades de un muro para cerramiento de la cancha. ....</b>	<b>LXIV</b>
<b>Ilustración 31: muro de contención propuesto.....</b>	<b>LXVI</b>
<b>Ilustración 32: placa de concreto de 3000 Psi .....</b>	<b>LXVII</b>
<b>Ilustración 33: Detalle estructura metálica de la cubierta y uniones .....</b>	<b>LXVIII</b>
<b>Ilustración 34: modelo del gimnasio con la estructura metálica. ....</b>	<b>LXIX</b>
<b>Ilustración 35: cerramiento en muros de PVC .....</b>	<b>LXIX</b>
<b>Ilustración 36: Formato de inspección y evaluación del estado de la vía. (ANEXO D) .....</b>	<b>LXXII</b>

## TABLA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: edificación con estructura afectada a causa de la avalancha en el año 2011 .....	XII
Fotografía 2: A) fertilizante, B) tipo de semilla, C) método empleado para mezclar con aserrín y melaza.....	XIV
Fotografía 3: Distribución poli-sombra en el área de recuperación vegetal.....	XV
Fotografía 4: Germinación semilla, hidratación, extensión de la mezcla y puesta de la poli-sombra .....	XV
Fotografía 5: terrazas para la estabilización del talud para biotecnología. ....	XVI
Fotografía 6: poli-sombra en el talud y germinación de la semilla.....	XVI
Fotografía 7: A) llenado de sacos con material de la zona y disposición al costado del pasillo como método de contención del suelo. B) trincho para aumentar ancho transitable y evitar procesos erosivos.....	XVIII
Fotografía 8: Puente metálico provisional para paso del personal de obra.....	XIX
Fotografía 9: vista desde diferentes ángulos de parte de la edificación a demoler ubicado en el predio de la familia contreras. ....	XX
Fotografía 10: Estado del sistema de drenaje (izquierda), estado de la vía (derecha) .....	XXIII
Fotografía 11: motoniveladora desarrollando trabajo limpieza de cuneta y nivelación de la vía .XXIV	
Fotografía 12: posicionamiento de la tubería de concreto de 600mm.....	XXV
Fotografía 13: instalación acero de refuerzo y formaleta en madera para fundida alcantarilla .....	XXV
Fotografía 14: retiro de formaleta y aplicación del material de relleno. ....	XXVI
Fotografía 15: A) delimitación con horcones y alambre de púa. B) pintada de la alcantarilla ....	XXVII
Fotografía 16: maquina empleada para el bombeo del concreto. Robot shotcrete Alpha20 .....	XXIX
Fotografía 17: maniobras del auxiliar con tubería de bombeo del concreto y de la grava .....	XXX
Fotografía 18: personal ejecutando las actividades de adecuación de la vía.....	XXXII
Fotografía 19: Lote destinado para la construcción de la cancha.....	LV
Fotografía 20: Sitio donde se debe construir el muro de contención, paralelo a la edificación de la izquierda (supervisores) .....	LVIII
Fotografía 21: remoción de material en la vía El paujil .....	LXXI
Fotografía 22: habilitación de la vía por derrumbe en El paujil.....	LXXI

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Criterios para implementación de la cancha múltiple. ....	LIII
Tabla 2: Cronograma de obra.....	LXI

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** AUXILIAR TÉCNICO Y SUPERVISOR DE LAS ACTIVIDADES Y GESTIÓN DE CALIDAD DE LAS OBRAS CIVILES.

**AUTOR(ES):** CRISTIAN ANDRES FLOREZ LOZADA

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** MILLER HUMBERTO SALAS RONDÓN

### **RESUMEN**

Por medio del control y seguimiento de las actividades de las obras de carácter civil para desarrollar las pasantías en la Sociedad Minera de Santander se implementó la metodología objetivo que consistía, en primer lugar, en la gestión y entrega de informes con las actividades que se desarrollaban en el momento de iniciar las prácticas, revisión de los procesos constructivos basados en la normativa técnica colombiana a la que tuviese lugar, seguimiento del presupuesto y programación diseñados, consistente en realizar el seguimiento mediante un registro fotográfico y una descripción detallada de las técnicas y métodos empleados, supervisando la ejecución de tareas específicas establecidas por el supervisor en la empresa o en el diseño y estimación de las cantidades de insumos a implementar en proyectos específicos, dejando un registro de las dificultades presentadas en la ejecución de cada una de las actividades y la respectiva forma empleada para darle solución a dicho inconveniente, siempre bajo la guía y recomendaciones del supervisor de la empresa.

### **PALABRAS CLAVE:**

Seguridad y salud, supervisión técnica, proceso constructivo, control de calidad

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** AUXILIARY TECHNICIAN AND SUPERVISOR OF THE ACTIVITIES AND QUALITY MANAGEMENT OF THE CIVIL WORKS

**AUTHOR(S):** CRISTIAN ANDRES FLOREZ LOZADA

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** MILLER HUMBERTO SALAS RONDÓN

### **ABSTRACT**

Through the control and monitoring of civil works activities to develop internships in the Sociedad Minera de Santander, the objective methodology was implemented, which consisted, first of all, in the management and delivery of reports with the activities that were developed at the time of starting the practices, review of the construction processes based on the Colombian technical regulations to which it took place, monitoring of the budget and programming designed, consisting of carrying out the follow-up through a photographic record and a detailed description of the techniques and methods employees, supervising the execution of specific tasks established by the supervisor in the company or in the design and estimation of the quantities of inputs to be implemented in specific projects, leaving a record of the difficulties presented in the execution of each of the activities and the respective form used to give solution to said inconvenience, always under the guidance and recommendations of the company's supervisor.

### **KEYWORDS:**

Safety and health, technical supervision, construction process, quality control

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**



## 1. INTRODUCCIÓN

La mayor parte de estudiantes de ingeniería civil una vez finalizado su proceso formativo como estudiante de pregrado, se ve inmerso en una nube de incertidumbre debido a la gran cantidad de conocimiento adquirido de manera teórica durante su etapa de formación, sin embargo muy pocos estudiantes gozan de la fortuna de estar involucrados directamente en el área, por influencia de sus padres que ya se encuentran en la industria con empresas propias, que les permite desarrollar experiencia, involucrarse de manera más concreta con la ingeniería y que a su vez los impulsa a dar ese paso crucial que consiste en dar comienzo a la vida profesional. sin embargo a causa de la inexperiencia y la falta de guía en la aplicación correcta de los conocimientos adquiridos en las instituciones; la posibilidad de realizar la pasantía a partir de un plan de trabajo diseñado por el estudiante en donde pueda aplicar una metodología consistente en el seguimiento a los procesos constructivos y el control de las actividades desarrolladas en obra, se convierte tanto en una experiencia de aprendizaje como en la oportunidad de aportar al sector y a la comunidad, los conocimientos previamente adquiridos en el pregrado.

Realizando la pasantía en la Sociedad Minera de Santander S.A.S buscando que todos los procesos constructivos, los procedimientos, materiales y equipos que se empleen en los diferentes proyectos, se rijan bajo las normas técnicas a que tengan lugar y cumplan con los estándares de calidad que se exigen para su fin, realizando seguimiento a los proyectos desde su etapa de programación y presupuesto hasta la ejecución de los mismos abordando los problemas que se presenten durante las actividades y realizando un informe en donde se pueda llevar seguimiento de cada uno de los procesos constructivos, cantidades de obra, diseños y propuestas de soluciones a problemas a fines del área de ingeniería civil.

A continuación se hace un seguimiento por los proyectos en los que tuve participación como supervisor o como auxiliar técnico realizando en el presente informe una descripción de las actividades que se llevaron a cabo, cantidades de materiales, localización del proyecto, equipos y/o maquinaria, normativa a la que tengan lugar según las especificaciones técnicas estipuladas en los contratos y la forma en la que se abordan los diferentes inconvenientes que se presentan durante la ejecución de las actividades.

Debido a la gran cantidad de detalles e información que involucran los proyectos de ingeniería se hace necesario realizar una descripción detallada apoyados en medios visuales como los registros fotográficos para tener un acercamiento lo más exacto posible a la realidad y evitar cualquier sesgo que contribuya a incertidumbre de la obra, de esta forma creamos una interfaz que ayude al lector a ponerse en contexto y organizamos una base que nos sirva de registro de las labores ejecutadas para futuras contribuciones.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

- Realizar el trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial en la empresa Sociedad Minera de Santander S.A.S. en las labores de apoyo y supervisión de las actividades y gestión de calidad de las obras civiles.

### 2.2. Objetivos específicos

- Revisar que los procesos constructivos se lleven a cabo acorde a los planos y las especificaciones técnicas de la obra.
- Realizar control sobre la gestión de la calidad de las actividades a ejecutar en obra.
- Atender a las solicitudes y requerimientos dados por el supervisor de la empresa para la solución de problemas que se presenten durante la ejecución de las actividades.
- Realizar los informes técnicos asociados al cumplimiento del cronograma requeridos por el director de la práctica empresarial asignado por la facultad de ingeniería civil de la universidad pontificia bolivariana.

### 3. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

#### 3.1. DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS Y RECUPERACIÓN DE LA CAPA VEGETAL

##### **Descripción y alcance del proyecto:**

La población del municipio de California y el corregimiento La Baja en el departamento de Santander tiene como principal fuente de ingreso económico la extracción no industrial de oro, por tal motivo desde hace más de 200 años la población se apoya sobre este tipo actividad, ya sea por diferentes compañías multinacionales que contratan mano de obra de la comunidad o por iniciativa propia de algunos ciudadanos se extrae el mineral. Debido a que es la fuente principal de ingreso de la región, durante años se construyeron estructuras cerca de la principal corriente de agua que posee la comunidad y es la quebrada La Baja; estas estructuras funcionaron como plantas para procesar los compuestos que se extraían de las minas pero al finalizar esta actividad las plantas quedaron abandonadas y muchas de éstas con serios problemas estructurales al tiempo que generan un fuerte impacto ambiental.

Minesa mediante su programa de restauración ejecuta labores de recuperación del espacio natural mediante la demolición de estructuras en concreto, desmonte de estructuras metálicas y de equipos que fueron empleados para la extracción de recursos de las minas cercanas y que fueron usados por la minería artesanal e ilegal que se presentaba en la zona.

Se hace de vital importancia demoler estas estructuras debido a que fueron construidas, algunas en el mismo cauce de la quebrada La Baja y no cumplen con la prohibición de construir a menos de 30 metros de ríos, quebradas o sitios de riesgo [1], presentan serios problemas estructurales a consecuencia de no cumplir con correctos procesos constructivos y debido a una creciente producto de una avalancha ocurrida durante el fuerte invierno que se presentó a finales del año 2011 en todo el país, donde muchas de estas estructuras se vieron afectadas, presentan serias deficiencias estructurales como:

- Cimentación expuesta producto de la fuerte socavación de las estructuras que están construidas en el cauce de la quebrada La Baja.
- Vigas y columnas que han perdido área en su sección transversal.
- acero de refuerzo expuesto a la intemperie con un avanzado proceso de corrosión.
- Muros, columnas y vigas colapsadas a causa de la avalancha ocurrida en el 2011 y que arrasó varias viviendas. ( fotografía 1)

- Muros con alta presencia de vegetación por el prolongado tiempo de abandono.

**Fotografía 1:** edificación con estructura afectada a causa de la avalancha en el año 2011



Con este proyecto, Minesa busca contribuir al desarrollo de la comunidad con la generación directa de empleo y la reducción de los impactos ambientales que generan estas estructuras en total abandono y eliminar estos factores que representan un alto riesgo para la comunidad que desarrolla sus actividades cerca a la quebrada debido a un inminente colapso de estas estructuras.

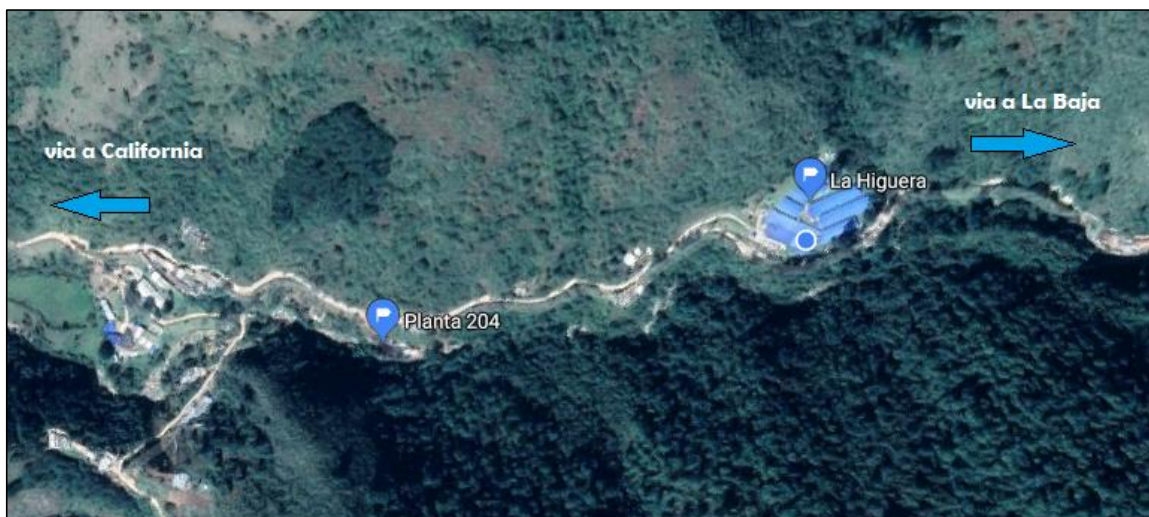
El proyecto contempla la adecuación de las zonas de acceso a los puntos donde se encuentran estas plantas abandonadas, la implementación de sacos en fique para relleno con material, estabilización de taludes, relleno con material proveniente de cantera certificada, demolición y disposición final de residuos como escombros y aceros de refuerzo, adecuación de zonas con difícil acceso mediante la construcción de puentes metálicos, siembra de un tipo de pasto de buena calidad llamado “Ryegrass anual aubade” y protección mediante poli-sombra.

El proyecto se llevó a cabo en los sectores conocidos como “Planta 204” y “El Gigante” y a continuación se relacionan cada una de las actividades que se ejecutaron para realizar la demolición y recuperación de la capa vegetal.

### 3.1.1. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE COBERTURA VEGETAL EN “PLANTA 204”

**Ubicación y área de influencia:** El sitio conocido como Planta 204 se encuentra a 500 metros del campamento La Higuera en la vía que comunica del municipio de California con el corregimiento La Baja.

*Ilustración 1: Ubicación Planta 204 con respecto al campamento La Higuera*

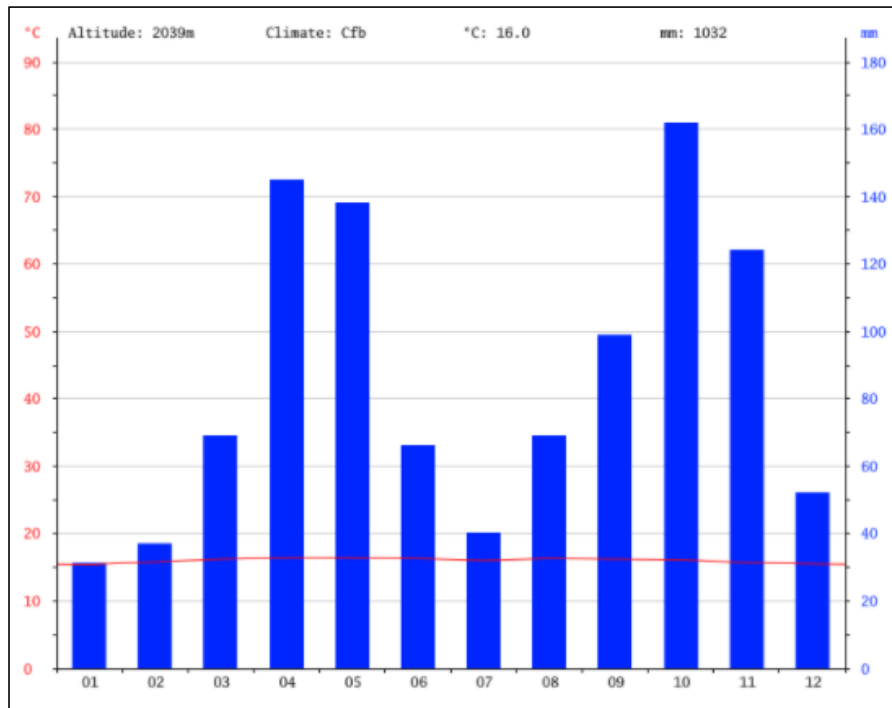


*Fuente: Tomado de Google Maps y modificado por el autor*

#### **Actividades.**

Se rellenó con material proveniente de cantera las partes que quedan a desnivel por la extracción de las estructuras en concreto, se aplica al suelo una mezcla de melaza con aserrín, fertilizante orgánico-mineral (Fotografía 2), la semilla y se cubre con una poli-sombra para proteger de las condiciones climáticas; aunque la temperatura máxima y mínima de la zona fueron 20.1° y 10.9° respectivamente para el mes de diciembre, pero la precipitación, según registros históricos para California, hace parte de los registros más bajos (ver ilustración 1), Lo que indica que es uno de los meses más secos del año y lo que se busca principalmente mediante la poli-sombra es conservar los niveles de humedad y propiciar las condiciones para el crecimiento del pasto (Fotografía 3).

**Ilustración 2:** Climograma California-Santander (relación de la precipitación y temperatura con los meses del año)



Fuente: <https://es.climate-data.org/location/50227/>

**Fotografía 2:** A) fertilizante, B) tipo de semilla, C) método empleado para mezclar con aserrín y melaza



**Fotografía 3:** Distribución poli-sombra en el área de recuperación vegetal



- Se continúa vertiendo el material proveniente de la mezcla y se evidenció la germinación de las semillas del tipo de pasto y se regó con agua para mantener hidratado (Fotografía 4).

**Fotografía 4:** Germinación semilla, hidratación, extensión de la mezcla y puesta de la poli-sombra



- Se hizo necesario implementar la estabilización de un talud mediante la construcción de terrazas con altura de gradas de aproximadamente 0.4 m con el fin de evitar la erosión y a su vez permitir el crecimiento del tipo de pasto que se va a sembrar. (Fotografía 5).

**Fotografía 5:** terrazas para la estabilización del talud para biotecnología.



- Se realizó la aplicación de la mezcla en el talud con terrazas y se extendió la poli-sombra por sobre todo el área para proteger de las condiciones, en esta fecha se presentaron las vacaciones de final de año y se detuvieron las labores del personal que trabajaba en el proyecto.
- Al retomar las labores en enero de 2018 se verificaron las condiciones en las que estaba toda el área y se encontró que todas las zonas presentaban ya el tipo de pasto empleado con una buena densidad tanto de las áreas planas como de la parte con talud estabilizado con terraza (Fotografía 6)
- Hasta el 14 de febrero de 2018 las actividades en la planta 204 no se habían retomado debido a que se requieren algunos permisos para demoler algunas estructuras en donde se almacenaban las herramientas y materiales que se usaron en el proyecto. Además la alcaldía de California, Santander lleva a cabo la construcción de placa huella en la vía que comunica de California a La Higuera y por este motivo se presentan cierres con pasos restringidos.

**Fotografía 6:** poli-sombra en el talud y germinación de la semilla





### 3.1.2. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE COBERTURA VEGETAL EN “EL GIGANTE”

**Ubicación y área de influencia:** El sitio conocido como “El Gigante” se encuentra en la vía entre California, Santander y la Laguna de Páez, a una distancia de 4.3 km del campamento La Higuera y a 900 metros del sitio conocido como “Emboque” (Ilustración 3)

*Ilustración 3: área de influencia y ubicación del Gigante.*



*Fuente: Google Maps y modificado por el autor.*

#### **Actividades**

- Bajo la supervisión del ingeniero de minas Julián Clavijo, jefe de Área, se llevó a cabo la supervisión del proyecto para realizar un seguimiento y control de todas las actividades, supervisión técnica del personal de obra, control sobre la logística, pedido de herramientas y/o materiales, así como la gestión de informes de ejecución diario de actividades.
- Antes de llevar a cabo cualquier actividad diaria se realiza una charla por parte de la profesional del área de higiene y seguridad industrial, haciendo énfasis en el uso estricto de los Elementos de Protección Personal (EPP), se diligencia el respectivo formulario de Análisis de Trabajo Seguro (AST), donde se consignan todas las actividades, riesgos y acciones a tener en cuenta en la jornada diaria y después de aprobación por parte del supervisor de MINESA, se inician las labores.
- Para facilitar el acceso al sitio donde se va a realizar la demolición, relleno y posterior recuperación con vegetación, se hizo necesario realizar un mantenimiento de los senderos que ya existían, aumentando el ancho de

éstos para facilitar el paso de los trabajadores, transitar de manera segura y sin ningún inconveniente a la hora de transportar materiales y/o herramientas.

Para esto, se implementaron sacos de fique que son 100% biodegradables rellenos con suelo de la misma zona sin afectar el talud ni debilitar la roca presente en esa formación, siendo estos sacos la solución ideal y amigable con el medio ambiente para de esta forma controlar la erosión del suelo y estabilizar taludes. (Fotografía 6)

- En algunas áreas del acceso fue necesario estabilizar los taludes mediante el uso de tablas y troncos en madera denominados Horcones o emplear tubos de 3 pulgadas con una longitud de 3 metros, por la presencia de pendientes elevadas, estabilizando mediante terrazas para evitar la caída de personas, aumentar el ancho transitable y a su vez detener procesos de erosión.

**Fotografía 7:** **A)** llenado de sacos con material de la zona y disposición al costado del pasillo como método de contención del suelo. **B)** trincho para aumentar ancho transitable y evitar procesos erosivos.



- Debido a la dificultad para acceder en uno de los puntos y por solicitud expresa de la profesional de HS se llevó a cabo la construcción de un puente metálico con pasa manos para ubicarlo de manera temporal, debido a la restricción de construir estructuras a menos de 30.0 metros de la quebrada, pero al ser un hecho que involucra la seguridad del personal que

ejecuta las labores, toma mayor relevancia la construcción de este elemento. (Fotografía 8)

**Fotografía 8:** *Puente metálico provisional para paso del personal de obra.*



- Como primera medida se tenía contemplado realizar todo el recorrido por los pasillos, realizando el llenado de costales en fique y llevando a cabo la ampliación, removiendo material de esa zona y realizando trinchos como medida para estabilizar algunos puntos que se encontraban con pendientes pronunciadas y después de esto se realizaba un barrido por toda la zona realizando la demolición de las diferentes estructuras que se fueran encontrando pero a medida que avanzamos nos encontramos con la imposibilidad de acceder a algunos puntos porque éstos se encontraban en predios con los que no se habían diligenciado los permisos necesarios para poder intervenirlos.

Para poder continuar con las labores, entonces fue necesario detener el avance hasta estos predios, empezar a gestionar los permisos necesarios e iniciar la actividad de demolición con una de las estructuras con la que contábamos previa autorización para demoler.

- Se inició la actividad de demolición con la primera estructura (Fotografía 9), la cual consistía en una estructura aporticada con una placa de 5m x 2m que no tenía refuerzo a flexión extendida en una dirección y tampoco contaba con refuerzo para retracción y temperatura, pero a través de su longitud más corta tenía un diseño con unas viguetas reforzadas de 0.15 m de espesor.

*Fotografía 9: vista desde diferentes ángulos de parte de la edificación a demoler ubicado en el predio de la familia contreras.*



- Para el momento en que se inició las labores de demolición fueron puestos en obra aproximadamente 25 metros cúbicos de tierra y se empezó a transportar mediante sacos de fibra hacia el punto del predio de la familia contreras en donde se empleará para rellenar y posterior recuperación. Este material se almacena en este punto mientras se ejecutan las labores de demolición para empezar a rellenar. Los sacos en fibra son usados únicamente para transportar material y no se dejan en el sitio, ya que para almacenar material se usa sacos en fique que son biodegradables. Los de fibra se regresan a almacén o se usan para recoger basuras y reciclar en el sitio de trabajo, como desechables de almuerzos, vidrios, plásticos o elementos que surgen debido a la demolición.

#### **DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON:**

- La falta de definición del alcance del proyecto. Esto dificultaba la construcción de una programación de la obra en donde se pudiera llevar un control de las actividades desarrolladas, de los tiempos de duración de cada una, suministros de insumos, materiales o equipos así como del costo total de la ejecución de la obra.
- Durante la ejecución de la obra, se presentó en varias ocasiones inconvenientes con los rendimientos en algunos trabajadores, ya que estos tardaban más tiempo de lo normal en la ejecución de una actividad y fue necesario convocar a una reunión para discutir el origen de los retrasos. Este hecho llevó a manifestar, por el representante de los trabajadores, la

incomodidad de ser puestos bajo la supervisión de un pasante de ingeniería civil.

- El exceso de trabajadores en obra; durante las visitas a obra se pudo evidenciar que en algunas actividades existía una cantidad de trabajadores que simplemente se limitaban a mirar la ejecución de trabajos o se notaba incremento en el ocio, hecho que fue desarrollando dificultades en el ambiente laboral por las constantes llamadas de atención a los trabajadores debido a excesos en relación a la intromisión de unos y otros en la vida personal de ellos mismos o excesos en los tratos interpersonales.
- La no gestión anticipada de los permisos necesarios para llevar cabo el desmantelamiento y transporte de máquinas de gran tamaño que ameritaban un traslado controlado.
- La falta de control sobre la calidad de los trabajos en actividades como la siembra de pasto sobre terrazas en el talud de la montaña. Al realizar una visita por el sitio de la siembra del pasto, 2 meses después se encontró que estaba en malas condiciones, ya que en su mayoría el talud había perdido su cobertura vegetal.
- La no presencia de personal calificado para la ejecución de los trabajos con conocimiento específico en el área de siembra, protección y seguimiento del tipo de vegetación.
- Los constantes cambios en la persona encargada de la dirección de la obra, hecho que generó retrasos y retrabajos por los diferentes enfoques que caracterizan a cada persona.
- problemas como la programación de obra y el control sobre los suministros de insumos.
- La no gestión anticipada de permisos por parte de MINESA con los propietarios de predios que existían en el sitio de la recuperación, se convirtió en un inconveniente debido a la no autorización para acceder al lugar y a su vez retrasos en la obra.

#### **PRINCIPAL APORTE:**

- La supervisión del personal en obra en las labores diarias, realizando un seguimiento de las actividades mediante reportes y registro fotográfico de los avances del día.
- La realización de un control sobre los insumos, herramientas, equipos y personal que se requerían para la ejecución de las diferentes actividades.

### **3.2. PROYECTO PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA Y CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA, BASE MILITAR NUEVA VEREDA – CRUCE VÍA NACIONAL SURATA – CALIFORNIA.**

**Descripción y alcance del proyecto:** Las obras civiles principales tienen como alcance el mantenimiento de la vía terciaria desde Loma del Ahorcado, cruce con vía nacional Surata – California hasta cultivo de Pinos del Acueducto de Bucaramanga y hasta la sede del Colegio Camacho Carreño en Nueva Vereda en el municipio de Surata, Santander y la construcción de una alcantarilla en el cruce de la base militar de Padilla con la vía al cultivo de pinos del acueducto de Bucaramanga.

Se adjunta en el anexo A, el presupuesto estimado para ejecutar el proyecto por parte del contratista.

Al llegar al sitio de la obra se hizo como primera medida una evaluación de los puntos considerados críticos debido al deterioro producto de las lluvias que erosionaban las cunetas no revestidas y al crecimiento de la maleza en la capa de rodadura de la vía por falta de mantenimiento y además se evidenció el deterioro del sistema que estaba instalado para drenar las aguas de manera provisional en el cruce de las vías donde se construiría la nueva alcantarilla (Fotografía 10) y se hace estrictamente necesario intervenir debido a que en escasos 5.0 m existe un helipuerto de la base militar y se puede ver afectado por la erosión de las cunetas allí presentes.

**Fotografía 10:** Estado del sistema de drenaje (izquierda), estado de la vía (derecha)



### 3.2.1. Ubicación y área de influencia del proyecto.

**Ilustración 4:** Localización de las edificaciones cercanas a la obra



Fuente: Google Maps y modificado por el autor.

#### Actividades:

- mediante una motoniveladora se procede a realizar la remoción de la capa vegetal, se agrega material proveniente de una cantera y se realiza una compactación de forma temporal para mejorar las condiciones de la capa de rodadura, el proyecto hasta el 12 de diciembre de 2017 estuvo detenido debido a las condiciones climáticas que impidieron el trabajo.

**Fotografía 11:** motoniveladora desarrollando trabajo limpieza de cuneta y nivelación de la vía



- Se realizó una visita a la obra con el fin de verificar la posibilidad de realizar una variación a los diseños del alcantarillado por parte del contratista, variación que involucraba el cambio en el ángulo de las aletas debido a que en los diseños originales se afectaba el helipuerto que queda en la misma dirección de la cuneta que drenaría las aguas provenientes de la estructura a construir.
- Se aprobaron los cambios en el ángulo de las aletas debido a que esto no afecta la correcta función de la estructura de drenaje.
- El contratista puso en consideración la posibilidad de realizar unas adiciones al proyecto con la construcción de una red adicional para drenar las aguas debido a que un habitante del sector se ve afectado ya que la escorrentía de la zona estaba socavando el acceso a su propiedad, pero esta consideración no se tuvo en cuenta debido a falta de recursos.
- Se Llevó a cabo la extracción del material para la zanja de la alcantarilla a través de herramienta menor hasta una profundidad de 1.2 m, 7.0 m de largo y 1.10 m de ancho. posterior a esto se fundió en concreto simple para solados con un espesor de 0.15 m para la base de la zanja y soporte de la tubería de concreto de 600mm (Fotografía 12).



**Fotografía 12:** posicionamiento de la tubería de concreto de 600mm



- Se llevó a cabo aplicación del concreto simple para el atraque de la tubería y posterior a la fundida de ésta se inició el armado del acero de refuerzo de la estructura con la respectiva formaleta en madera para fundir la alcantarilla. (Fotografía 13)

**Fotografía 13:** instalación acero de refuerzo y formaleta en madera para fundida alcantarilla



- Para la fundida de la estructura, la resistencia al concreto reforzado deberá cumplir con los valores mínimos de la resistencia a la compresión, a 28 días para un concreto reforzado de 21 MPa. La resistencia al concreto simple sin refuerzo deberá cumplir con los valores mínimos de la resistencia a la compresión, a 28 días para un concreto simple de 14 MPa y para esto se tomó 1 cilindro para su posterior falla y verificación del cumplimiento de la resistencia establecida en las especificaciones técnicas. Todos estos requisitos para la obtención de un concreto para estructuras podrán ser consultados en el artículo 630 de las especificaciones generales para la construcción de carreteras 2013. [2]
- Posterior a la fundida de la estructura se retiró la formaleta y se llevó a cabo el relleno con material (Fotografía 14) previamente extraído de la misma zona de excavación de la alcantarilla y se complementó con material proveniente de cantera certificada que no contenga características expansivas ni colapsables según lo establecido en el manual de las especificaciones generales para la construcción de carreteras en el artículo 610. [3]

**Fotografía 14:** retiro de formaleta y aplicación del material de relleno.



- Para poder dejar la alcantarilla totalmente funcional fue necesario contar con una retroexcavadora que realizara la labor de extraer el material y a su vez realizar la limpieza de la cuneta para dejarla con una pendiente óptima para drenar las aguas y no producir erosión en taludes cercanos y se pudiera dirigir hacia puntos de escorrentía naturales. Además, fue necesario delimitar la zona de la cuneta de la alcantarilla con una cerca de alambre de púa y se instaló unas rejillas en acero para evitar que el ganado de las viviendas cercanas sufriera algún inconveniente en alguna cuneta y se produjera un accidente

debido a que éstas son relativamente profundas llegando, incluso a profundidades de 1.3m.

- A modo de hacer la alcantarilla más visible para los conductores y mejorarla estéticamente se pintó de color amarillo y negro. (Fotografía 15)

**Fotografía 15:** A) delimitación con horcones y alambre de púa. B) pintada de la alcantarilla



- El contratista iniciará las actividades de escarificación conformación y nivelado de la calzada existente.
- Debido a cambios administrativos en la empresa encargada de proveer del material para base y sub-base se produjo un retraso de 45 días en la reanudación de las actividades.
- Durante la fecha de la aplicación de las pasantías, la empresa no dio por finalizada la obra.

#### **DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON:**

- La obra se encontraba a aproximadamente 10 km del campamento La Higuera, lugar de mi residencia durante mi pasantía, y debido a que era una vía terciaria, era difícil el acceso por las labores que ejecutaba una empresa contratista en la vía y esto causaba paso restringido vehicular.
- En la obra se presentaron varios retrasos debido a las condiciones climáticas que dificultaban los trabajos.

- Debido a las constantes lluvias, la actividad que consistía en la conformación y nivelado de la base y sub-base se tuvo que realizar en varias ocasiones lo que significó sobre costos en el proyecto.
- Encontré Inconsistencias en los APU's y el presupuesto del contratista debido a las diferencias en la cotización del ítem del tubo de concreto reforzado de 600mm. Hecho que fue corregido por el contratista aclarando un error en el envío actualizado del APU's.
- Inconvenientes en el traslado de la motoniveladora a la obra debido al difícil acceso e inconvenientes en la parte administrativa de la cantera que proveía la base y sub-base generaron retrasos por cerca de 45 días.

#### **PRINCIPAL APORTE:**

- Realizar el control sobre la calidad de los materiales que se emplearon, exigiendo el cumplimiento por parte del contratista de la entrega de los ensayos de concretos establecidos en el manual de las especificaciones generales para la construcción de carreteras, certificados de calidad de los aceros de refuerzo empleados, así como la licencia de la cantera que proveía el suelo.

### **3.3. CONSTRUCCIÓN DE MURO PARA CIERRE DE BOCAMINA EN EL SITIO DENOMINADO LAS HH'S.**

**Descripción:** proyecto en donde Minesa en cumplimiento de lo establecido por el ministerio de minas y energía en cuanto a la etapa de cierre y abandono de minas, hecho que está incluida dentro de la naturaleza propia de la explotación (Art. 95 Ley 685 de 2001), lo cual indica la obligación legal de su desarrollo por parte de Minesa. Ejecuta el cierre de la boca mina con la construcción de un muro en concreto de modo que se asegurara que no fuese posible el acceso mediante este túnel a personal no calificado y ajeno a Minesa.

Para esta fecha en la que llegué al proyecto el muro llegó al nivel de la cota esperada para su culminación y a continuación se relacionan las actividades que se llevaron a cabo durante el día.

Para la fundida del muro se usaron 120 bultos de cemento hidráulico tipo uso general y no fue necesario emplear diseño de mezcla porque se necesitaba que el concreto tuviera una consistencia líquida para que pudiera ser bombeada.

### Actividades:

- Puesta en posición del robot para shotcrete Alpha20 (Fotografía 16), de modo que este quedara cerca del trompo mezclador y se pudiera bombear el concreto.

*Fotografía 16: maquina empleada para el bombeo del concreto. Robot shotcrete Alpha20*



- Llegada de la volqueta con 7 metros cúbicos de arena y habilitación de la llave de paso para suministro de agua de la obra. En este punto se presentó un inconveniente que produjo un atraso de 1 hora en la obra debido a que se encontró que la tubería de suministro estaba dañada y requería una reparación, hecho que fue posible realizar de forma temporal para dar continuidad a las actividades del día.
- Transporte mediante carretilla de los bultos de cemento hasta la plataforma de mezclado del concreto.
- A través de una tubería se bombeaba la mezcla de agua, cemento y arena y a través de otra tubería se enviaba la grava.
- Un trabajador se encargaba de maniobrar las dos salidas de la tubería de modo que el concreto se distribuyera de forma uniforme. (Fotografía 17)

*Fotografía 17: maniobras del auxiliar con tubería de bombeo del concreto y de la grava*



- A las 2:00 pm se dio por finalizada la labor de fundida del muro alcanzando el nivel preestablecido.
- Se iniciaron las actividades de limpieza de equipos y desmote de la plataforma de fundido del material.
- A las 4:00 pm se dio por terminada la jornada laboral, pero quedó faltando el desmote en su totalidad de la plataforma, limpieza de equipos y recolección del material que se utilizó.
- Se realizó la recolección de la arena que sobró de la obra en costales, así como de los escombros y se dejó organizado para posteriormente llevarlo al sitio denominado “Emboque” y almacenarlo en óptimas condiciones para emplearse en futuras tareas.

#### **DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON:**

- Llegué a la obra el día de la finalización de las actividades y no fue posible realizar un seguimiento más completo del proyecto. Sin embargo durante el día fue posible realizar una descripción de los trabajos realizados en ella.

### 3.4. ADECUACIÓN ZONA DE MANIOBRA PARA RETORNO DE VEHÍCULOS.

**Descripción:** para el día 19 de enero de 2018 se programó trabajos de adecuación y ampliación de una zona en la vía que de planta 204 se dirige a La Higuera, exactamente a unos 50m de la planta y se habilitará para que los vehículos puedan realizar maniobras de retorno y no tengan que dirigirse hasta California cuando necesitan regresar al campamento La Higuera además, debido a obras que ejecutará la alcaldía de California por construcción de 200 metros de placa huella, este punto será cerrado y solo se permitirá el paso peatonal y se hace necesario ampliarlo para que desde este punto los vehículos de la empresa puedan recoger al personal y transportarlo hasta donde sea requerido.

La actividad tuvo una duración de 1 día en el cual se contó con 2 trabajadores a cargo de desarrollar la labor de paleteo para señalizar el paso vehicular, 6 trabajadores para desempeñar las diferentes labores de limpieza de maleza y adecuación de cercas, una persona de HS, un operador de maquina retrocargadora volvo BL-60, la actividad se desarrolló bajo mi supervisión y se contó con el seguimiento de los profesionales del área de ingeniería ambiental de la empresa para verificar que la intervención al espacio se realizara sin afectar el entorno.

#### **Actividades:**

- Se llevó a cabo la charla de seguridad y ejercicios de calistenia por parte de la profesional HS
- Con presencia de todos los trabajadores se gestionó el formulario AST para poner en conocimiento a todo el personal de las actividades, los riesgos que estas conllevan y las acciones necesarias para hacer frente a estos riesgos.
- Se iniciaron las actividades con la extracción de la cerca con alambre que delimitaba la zona para empezar a intervenir.
- El operario de la retrocargadora se encargó de remover la capa vegetal para determinar los límites hasta los cuales podíamos intervenir ya que nos encontrábamos ante un talud a escasos metros, retiraba el material junto con la maleza y se depositaba de forma temporal a un costado de la vía para luego transportarlo a otro punto previamente establecido para almacenarlo (se extrajeron aproximadamente 6 metros cúbicos de material).

- El personal se encargó de limpiar la zona que aun contenía maleza, llenar con el mismo material de la zona sacos de fique para que sirvieran de soporte del suelo y establecer la nueva cerca con cinta amarilla de señalización.
- Se depositó el material en la parte que estaba establecido para tal fin y se realizó aseo y limpieza de la zona para dejarla lista.
- La actividad se terminó a las 3:15pm dejando el sitio habilitado para que pudiera ser funcional y cumpliera su fin, no fue posible realizar ensayo, pero los buces y camionetas pudieron hacer uso de este espacio para realizar las maniobras o para parqueo temporal debido al paso restringido por la construcción de una placa-huella a unos 10 m del sitio.

**Fotografía 18:** personal ejecutando las actividades de adecuación de la vía.



#### **DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON:**

- Durante la ejecución de las actividades se presentó una discusión con el área de ingeniería ambiental de MINESA debido a que no se pidió autorización por parte del supervisor de área para ejecutar esta labor.

Por tratarse de una intervención directa sobre el medio ambiente era necesario la gestión de unos permisos aclarando el alcance de la intervención para de esta manera dar la menor afectación posible sin llegar a dañar árboles o debilitar taludes y posteriormente evitar accidentes.



Fue necesario detener las labores por aproximadamente 30 min mientras se gestionaban los permisos por parte del área de ambiental para dar por terminado el proyecto.

**PRINCIPAL APORTE:**

- Supervisar las actividades de movimiento de tierra, control de las cuadrillas y manejo del tránsito del área.
- Realizar la menor afectación al medio ambiente mediante el uso de elementos biodegradables en la delimitación de la zona de maniobras.

**3.5. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS SECTORES CRÍTICOS DEL PLAN DE RUTA DEL ÁREA DE SEGURIDAD Y SALUD DE MINESA.**

**Descripción:** A partir del plan de ruta elaborado el 9 de julio de 2017 por el área de seguridad y salud de Minesa y que involucra una descripción de los principales peligros en la vía, características de las rutas y directrices a considerar por el departamento de transporte, basados en las políticas de seguridad vial de la empresa, códigos, decretos y leyes nacionales que rigen las buenas conductas y prohibiciones a las que se ven sometidos los conductores durante sus labores; en el trayecto que comunica la ciudad de Bucaramanga, pasando por los municipios de matanza, Suratá, el campamento La Higuera hasta llegar al sector denominado El 20 y en donde se categoriza en 5 sectores para facilitar la referencia e identificación; Se realiza la presente propuesta abordando los sectores más críticos y que requieren intervención de manera inmediata dadas las condiciones de peligro, propuesta de señalización, recomendaciones para mejorar las condiciones físicas y la visibilidad de la calzada, realizando una descripción de los métodos empleados.

El trayecto de Bucaramanga al sitio denominado El 20 se compone de las siguientes rutas:

- Bucaramanga (desde la virgen al norte, km 0) – Puente Matajira (km 17)
- Puente Matajira (km 17) – Matanza.
- Matanza – Suratá
- Suratá – La Higuera
- La Higuera – El 20

## ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN A IMPLEMENTAR

### Señales preventivas:

Las señales preventivas tienen como propósito advertir a los usuarios de la vía la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales ayudan a que los conductores tomen las precauciones del caso, ya sea reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad, la del resto de los vehículos y la de los peatones. [4]

Señales preventivas que se implementaran en los diferentes puntos críticos que requieren de estas medidas con su respectiva descripción.



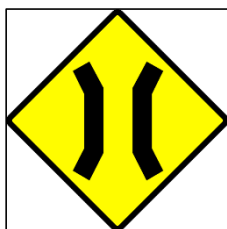
**Señal preventiva de zona de derrumbe:** Esta señal se utiliza para advertir al conductor la proximidad de zonas de derrumbes o rodados, en las que es posible que a causa de desprendimientos se encuentren piedras y/o tierra en la calzada. Estos derrumbes pueden provenir de ambos costados, o de sólo uno de ellos.



**cinta de seguridad y estacas:** Debido a la imposibilidad de instalar delineadores tubulares a causa de que estos fácilmente se les puede trasladar o llevar de las zonas que se instalen, se hace por efectos prácticos implementar una configuración entre las estacas y la cinta de seguridad con el fin de delimitar las zonas en donde se presente falla de la banca de la vía para de esta manera demarcar los límites del ancho de vía y proporcionar la suficiente información al conductor para que ejecute las maniobras necesarias para saltar este obstáculo.



Esperando que se lleve a cabo posteriormente las obras que permitan recuperar la estructura del pavimento.



**Señal preventiva de puente angosto:** Esta señal se emplea para advertir al conductor la proximidad a un puente, alcantarilla u obra de similares características, cuyo ancho es inferior al ancho de corona de la vía.



**Horcones:** son troncos en madera de sección transversal variable y de aproximadamente 2.5 m de longitud empleados en la mayoría de casos para cercar fincas o haciendas. Se emplearán para demarcar los límites de la banca de la vía en zonas con peligro de caída a precipicio y se requiera advertir a los conductores.

## **BARRERAS DE SEGURIDAD O PROTECCIÓN VIAL.**

Son sistemas de contención de vehículos que se instalan en las carreteras con el fin de proporcionar determinados niveles de contención a los vehículos que abandonan la calzada fuera de control, para limitar las lesiones que sufren los ocupantes del vehículo, otros usuarios de la vía y los daños del mismo vehículo. Las defensas metálicas para vías están compuestas básicamente por tramos rectos o curvos, dispuestos en forma horizontal, postes metálicos con sección en C o en I y separadores o amortiguadores metálicos o plásticos. [5]

Normativa que rige las especificaciones técnicas e instalación de las barreras de seguridad vial:

- NTC3755
- NTC3783
- AASHTO M-180
- INVIAS 730
- INVIAS 740

*Ilustración 5: Configuración de las barreras de seguridad vial*



Fuente: [http://www.cenovial.com/cenovial/barreras\\_de\\_contencion?l=1](http://www.cenovial.com/cenovial/barreras_de_contencion?l=1)

### 3.5.1. RUTA: BUCARAMANGA - EL PUENTE MATAJIRA (KM 17).

*Ilustración 6: Mapa peligros en la vía por sectores de Bucaramanga - Puente Matajira*



*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*

### SEÑALIZACIÓN POR FALLAS EN LA BANCA Y PRESENCIA DE VEGETACIÓN.

Los siguientes sectores presentan condiciones similares, son puntos en donde por la falta de mantenimiento, la banca de la vía se ha visto afectada por crecimiento de maleza que ha reducido el ancho de vía e incrementado los riesgos de choque frontal entre vehículos, por factores que erosionan el talud y causan fallas en la sección transversal, por falta de mantenimiento en la capa de rodadura, todos estos sectores requieren de señalización que permita prever a los conductores de las condiciones físicas de la vía y a su vez realizar las maniobras necesarias para resguardar la salud y reducir los daños en los vehículos.

*Ilustración 7: Sectores con falla en la banca y vegetación presente en la vía*

<p><b>Sector P4-P5 (Km. 5.7 – 5.9)</b></p> 	<p><b>Sector P7 (Km. 6.2)</b></p> 
<p><b>Sector P8 (Km. 6.5)</b></p> 	<p><b>Sector P15 (Km. 9.1)</b></p> 
<p><b>Sector P16 (Km. 9.4)</b></p> 	<p><b>Sector P24 (Km. 15.9)</b></p> 

*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*

### **Peligros y riesgos en la vía**

- Pérdida de la bancada.
- Falta de señalización.
- Vía en mal estado.
- Presencia de vegetación que dificulta la visibilidad de las condiciones de la vía.
- Peligro de caída de rocas.
- Riesgo de que los vehículos se salgan de la vía.
- Riesgo de volcamiento de los vehículos.
- Riesgo de deslizamiento de los vehículos en periodos de lluvia.
- Riesgo de choque frontal de vehículos por reducción de ancho de vía.

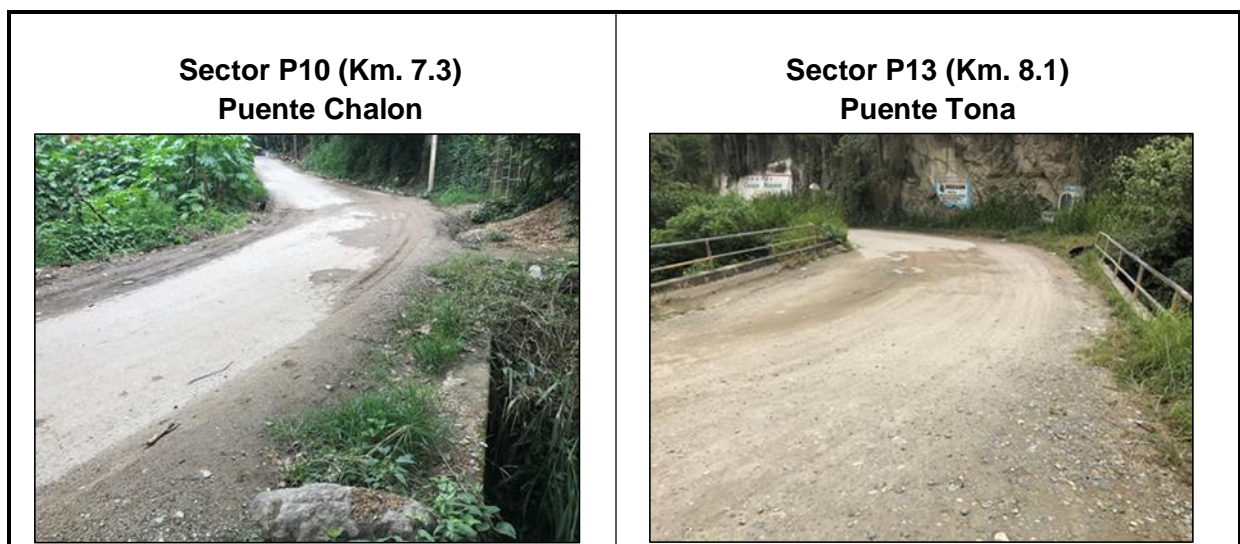
### **Intervención y señalización.**

- Remoción de maleza y/o vegetación presente en la vía.
- Remoción del material.
- Instalación de señalización vertical de vía en mal estado o zona de derrumbe.
- Demarcación mediante cinta de seguridad y estacas delimitando toda el área afectada.

### **PUENTES EN MAL ESTADO**

Los siguientes sectores hacen mención específicamente en el estado de los puentes presentes en esta ruta, la mayoría evidencian problemas por el prolongado tiempo que llevan en funcionamiento y la falta de mantenimiento, problemas en su cimentación por socavación, falta de señalización, no poseen barandas o están en malas condiciones y se encuentran cubiertos por la vegetación y por material que se deposita proveniente de la escorrentía superficial.

***Ilustración 8:** Puentes con deficiencias.*



**Sector P17 (Km. 9.8)  
Puente Cristiano**



**Sector P21 (Km. 14.1)  
Puente Corral de Piedra**



*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*

### **Peligros y riesgos en la vía**

- Riesgo de volcamiento de vehículos
- Presencia de vegetación en la vía del puente
- Presencia de material suelto que impide visualizar las condiciones de la vía
- Riesgo de atropello de peatones.
- Falta de señalización.
- Falta de información que permita identificar el puente o la quebrada por la cual se transita.
- Riesgo de colapso de estructura.
- Riesgo de que los vehículos se salgan de la vía.
- Alto riesgo de choque frontal por reducción en el ancho de vía.

### **Intervención y señalización.**

- En los puentes Chalón, Cristiano y puente Corral de Piedra se requiere remover las barandas existentes que se encuentran en malas condiciones o no las tienen e instalar unas nuevas. Se recomienda usar el mismo tipo de protección que tenían antes instaladas, tubos metálicos de 3 pulgadas o barreras de seguridad vial según corresponda, y pintarlos con pintura amarilla acrílico para tráfico a 2 manos.
- Remover la vegetación presente en toda la estructura, tanto en el tablero como al costado de la vía que permita visualizar el puente.
- Instalación de señalización vertical de puente angosto.
- Se recomienda realizar un monitoreo constante de las condiciones físicas de los puentes, realizando seguimiento de la cimentación, de las juntas de dilatación,

condiciones de los tableros, estribos y de las vigas con el fin de que se pueda prever una posible intervención a la estructura debido a las condiciones de deterioro que presentan.

### OTROS:

Los sectores P11 y P22 presentan un alto riesgo de caída a precipicio y problemas con el ancho de vía por presencia de material suelto y vegetación.

- Se requiere realizar una labor de remoción de la vegetación en la vía de modo que se pueda recuperar el ancho y la visibilidad de los límites de ésta.
- Al ser un sitio con alto riesgo de caída a precipicio, riesgo que se ve aumentado debido a que la vía en este sector se facilita para desarrollar velocidades mayores a las de diseño, se hace necesario la instalación de barreras de seguridad vial que en caso de presentarse un siniestro protejan a los ocupantes del vehículo de caer al precipicio, asegure la menor afectación posible al automotor y además aporte la sensación de seguridad necesaria a los conductores.

*Ilustración 9: Sectores con requerimiento de barrera de protección vial*



*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*



### 3.5.2. RUTA: EL PUENTE MATAJIRA (KM 17) – MUNICIPIO DE MATANZA (KM 35)

*Ilustración 10: Mapa peligros en la vía por sectores de Puente Matajira - Matanza*



*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*

## INSTALACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL.

### Sector P36, Puente El Tanque:

- presenta un daño en la configuración de una de sus barreras de protección (ilustración 11) producto de una afectación en uno de los soportes en concreto. Se encontraba en mal estado y colapsó hacia el costado del puente. Se hace necesario revisar las condiciones tanto de la baranda como del soporte en concreto y determinar si es posible su reparación y posterior reinstalación o si producto del avanzado deterioro se requiere instalar una barrera de protección totalmente nueva que aporte la seguridad necesaria a los conductores.

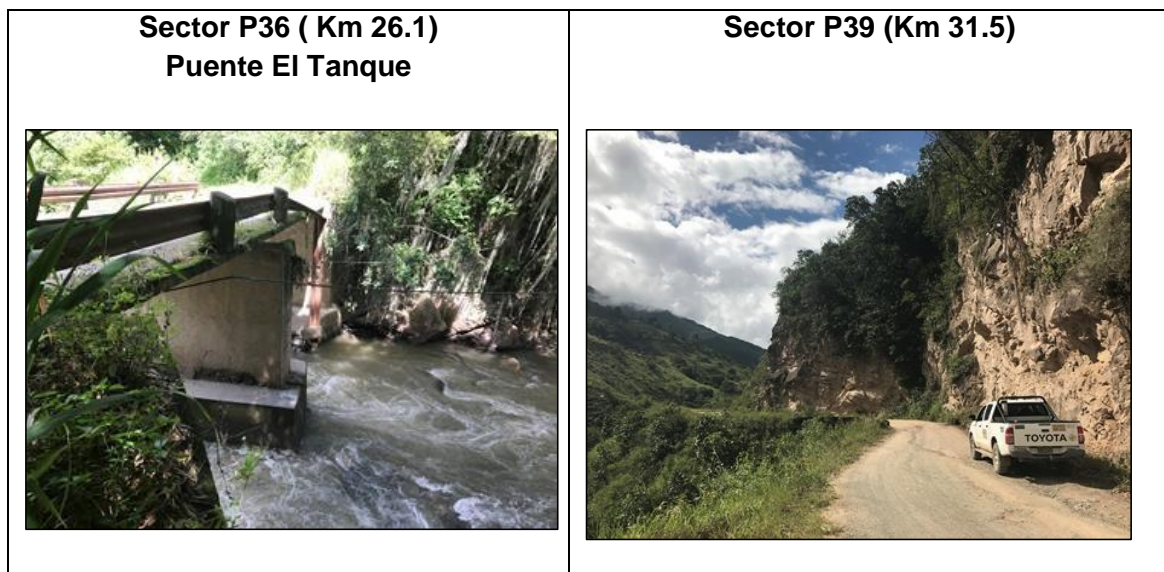
### Sector P39, Km 31,5.

Este sector presenta varias condiciones de riesgo:

- zona de derrumbe con caída de roca y deslizamiento.
- Riesgo de caída a precipicio.
- vía en mal estado.
- Ancho de vía reducido.

Se requiere la instalación de las barreras de seguridad vial y la señalización vertical preventiva de zona de derrumbe y así advertir a los conductores de la inminente caída de rocas del talud en época invernal por este sector, realizar una limpieza de la vegetación presente en la vía que permita visualizar los límites de la calzada por parte de los conductores.

**Ilustración 11:** Sectores que requieren de barreras de protección vial.



Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa

## OTROS:

### Sector P34, Km 22.5.

- En este sector se presenta una clara afectación en la estructura del pavimento. Hecho que afecta en un 50% del ancho de uno de los carriles y que alcanza unos 45m de longitud en su afectación y que “obliga” a los conductores a invadir el carril contrario buscando proteger al vehículo del terreno en mal estado.

## Riesgos:

- Riesgo de choque frontal.
- Riesgo de deslizamiento de los vehículos por el terreno irregular.
- Falta de señalización que prevenga el mal estado y el terreno irregular.

**Ilustración 12:** Estructura del pavimento en mal estado.



Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa

### 3.5.3. RUTA: MATANZA (KM 35) – SURATA (KM 42,6)

**Ilustración 13:** Mapa de peligros por sectores en la vía de Matanza - Surata



Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa

A continuación, se hace una descripción de los sectores críticos que requieren de señalización preventiva y de algunas adecuaciones en la vía que comunica a los municipios de Matanza y Surata con el fin de mitigar los peligros que representan algunos puntos en específico, ya sea por mal estado de la vía, sectores con problemas geológicos o por otros factores que ponen en riesgo la vida de los conductores.

### **SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA DE ZONA DE DERRUMBE.**

Los sectores relacionados en la ilustración 13 representan un alto riesgo por el estado inminente de derrumbe por inestabilidad de los taludes, riesgo que se ve incrementado en la probabilidad de ocurrencia durante las épocas invernales y que puede generar hechos lamentables, como la muerte de conductores o restricciones en el paso vehicular que afectaría gravemente al transporte por ser una vía altamente transitada.

#### **Riesgos:**

- Riesgo de accidentes por caída constante de rocas y vegetación en la vía.
- Peligro de derrumbe del talud.
- Riesgo de muerte de personas y afectación de vehículos.
- Vías en mal estado por terrenos irregulares.
- Riesgo de caída de motociclistas por terrenos lodosos y aguas estancadas.
- Vía con falta de señalización preventiva.
- Vía en mal estado por falta de drenajes.

#### **Intervención y recomendaciones:**

- Instalación de señales verticales preventivas de zona de derrumbe en los 4 sectores.
- El sector P49 requiere de obras de adecuación necesarias para darle al peralte de la vía la pendiente que ayude a drenar las aguas provenientes del talud y así impedir el estancamiento de estas e interrumpir los procesos erosivos de la capa de rodadura, ya sea con la adición de material proveniente de cantera, libre de comportamiento expansivo o colapsable, o con material de la misma zona que no afecte en mayor medida la estabilidad del talud.
- Se recomienda realizar controles esporádicos con personal capacitado en geotecnia, específicamente en estabilización de taludes para determinar el comportamiento de estos y tomar las medidas preventivas necesarias, en épocas de invierno en mayor medida, para en caso de ser necesario informar a los organismos competentes de un inminente colapso en la estructura.

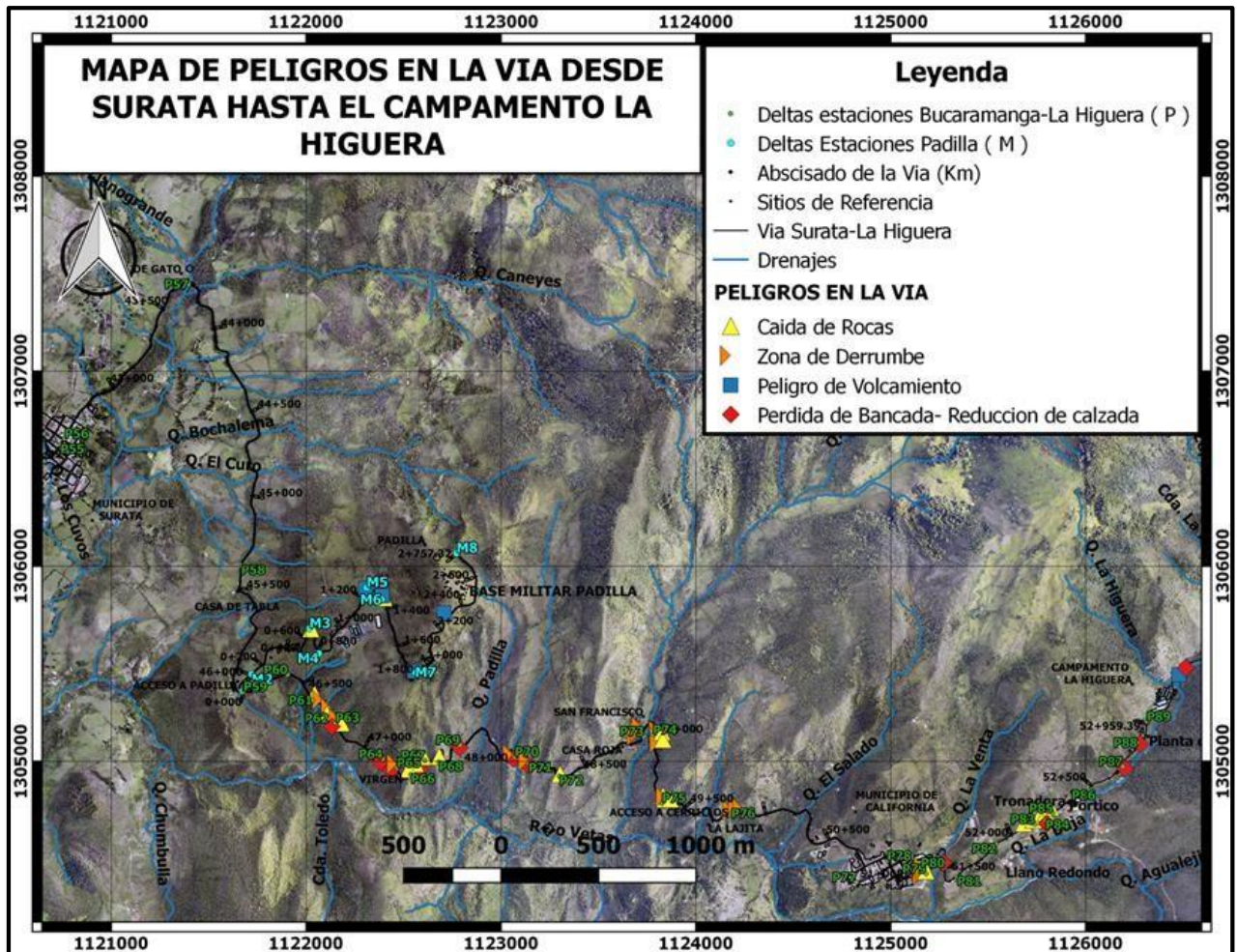
*Ilustración 14: Sectores con riesgo de derrumbe por inestabilidad de taludes.*



*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*

### 3.5.4. RUTA: SURATA (KM 42, 6) – CAMPAMENTO LA HIGUERA (KM 52,9)

*Ilustración 15: Mapa de peligros por sectores en la vía de Surata - Campamento La Higuera.*



*Fuente: Plan de ruta - Área de seguridad y salud Minesa*

Este trayecto que comunica a los dos municipios hace parte del programa Vías para la Equidad del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y el cual fue adjudicado el 30 de septiembre de 2015 al consorcio Atlas 13, Por un valor de \$16.776.076.195. Para las obras de mejoramiento de 7,8 km de vía entre los dos municipios de Santander.

Las obras transcurren aún en la vía pese al retraso bastante considerable pues se tenía programado una duración de 18 meses a partir de la adjudicación del contrato, llegando a concluir éstas en el mes de junio de 2017, pero el consorcio integrado por las firmas Construvicol S.A. y Constructora S y L S.A.S no han concluido esta obra a fecha de la elaboración de este informe.

El plan de rutas elaborado por el área de seguridad y salud de Minesa se gestionó el 9 de julio de 2017 y durante esa fecha se estaba ejecutando actividades sobre la vía (Ilustración 16) y a la fecha (8 marzo de 2018) aún continúan trabajando en este proyecto.

Debido al proyecto antes mencionado los puntos críticos que presentaba este trayecto están siendo tratados por el consorcio y solucionados en la mejor medida posible, por tal motivo se espera que al finalizar el proyecto se pueda realizar una inspección para verificar las condiciones físicas de la vía.

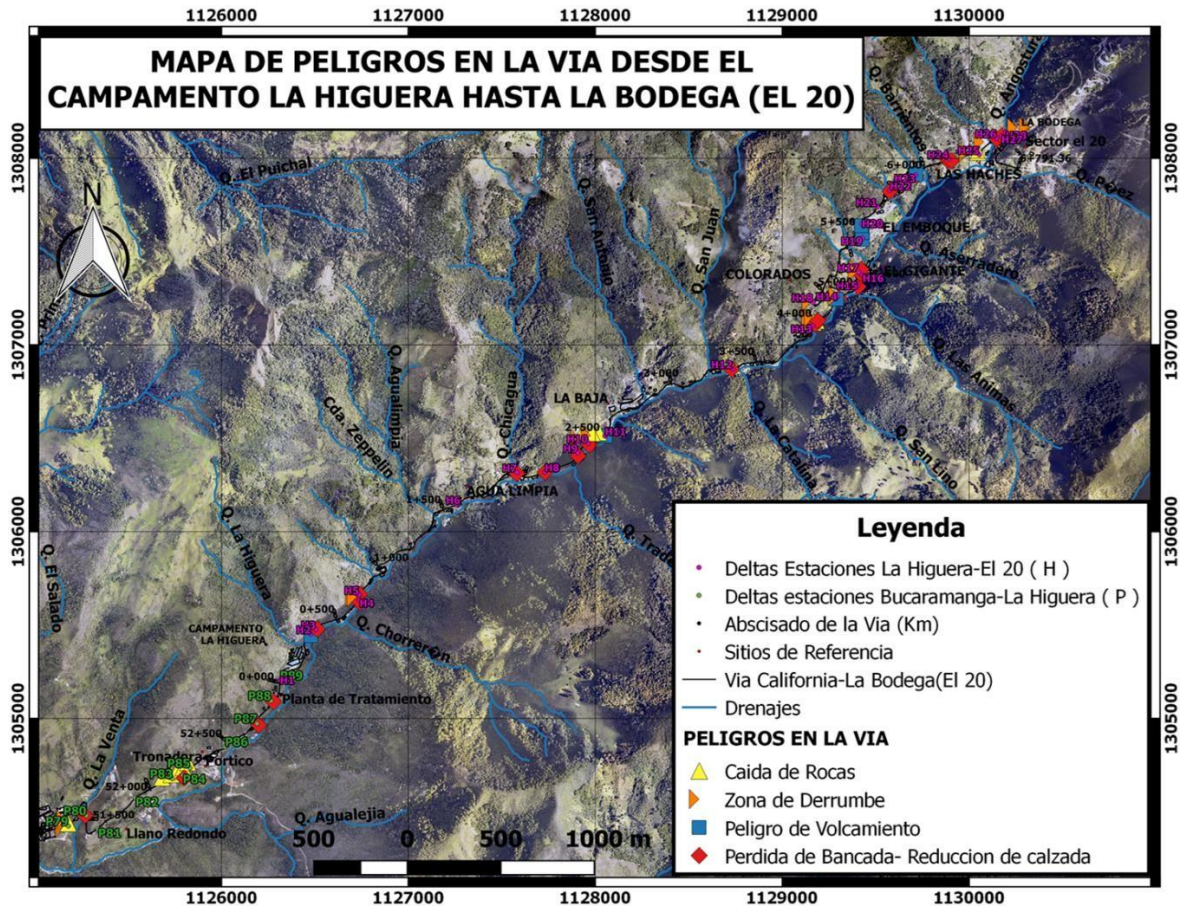
**Ilustración 16:** trabajos sobre la vía a fecha de 9 de julio de 2017



*Fuente: Plan de ruta - Área de Seguridad y Salud Minesa*

### 3.5.5. RUTA: CAMPAMENTO LA HIGUERA (KM 0) – A LA BODEGA “EL 20” (KM. 6,9)

*Ilustración 17: Mapa de peligros por sectores Campamento La Higuera - EL 20*



*Fuente: Plan de ruta: Área de seguridad y Salud Minesa*

## REJILLA PARA ALCANTARILLA

### Sector H6 (Km 1.7)

Este sector presenta una vía tipo placa-huella en perfecto estado, pero existe una alcantarilla sin rejillas de protección que impida la caída de objetos y personas.

#### Riesgos:

- Riesgo de caída y lesiones de personas y motociclistas
- Riesgo de volcamiento.



**Intervención:**

- Se recomienda la instalación de una rejilla metálica que retenga los sólidos que provengan de la cuneta y a su vez ofrezca la protección necesaria para los transeúntes.

**Ilustración 18:** Sector con alcantarilla sin rejilla de protección.



*Fuente: plan de ruta: área de seguridad y salud Minesa*

**SECTORES QUE REQUIEREN CINTA DE SEGURIDAD Y HORCONES**

Los sectores de la ilustración 19 requieren de cinta de seguridad y de horcones o troncos en madera con el fin de establecer los límites de la vía y advertir del inminente riesgo de caída a precipicio.

Estos horcones deben ir paralelo a la vía a aproximadamente 20 cm de la corona del talud, enterrados mínimo 40 cm, acompañados de la cinta de seguridad.

**Ilustración 19:** Sectores con peligro de caída a precipicio.



Fuente: Plan de Ruta - Área de Seguridad Y Salud Minesa

## PASA MANOS PARA PUENTE EL 20

El puente El 20 ubicado a 6,8 Km del campamento La Higuera en el sector H28, requiere de pasamos metálicos para el paso peatonal y que asegure el paso de vehículos por este sector.

*Ilustración 20: puente El 20 con falta de barandas o pasa manos*



*Fuente: Fuente: Plan de Ruta - Área de Seguridad Y Salud Minesa*

El anterior informe fue enviado al jefe del área de seguridad y salud de Minesa, el señor Gabriel Martínez Ortega para su revisión y posterior autorización ya sea para realizar una actualización del plan de ruta elaborado en el mes de julio de 2017 o realizar la intervención con la señalización mediante la propuesta anterior.

### DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON:

- La elaboración de la propuesta de señalización vial aquí diseñada, basado en el plan de seguridad gestionado por el área de seguridad y salud de MINESA, sin embargo el plan fue elaborado en el 2017 y debido a que ya había pasado un año desde su elaboración, era necesario realizar una actualización de los datos del plan, hecho que fue comunicado al área competente pero no fue posible aprobarlo y se tuvo que trabajar directamente sobre el vigente.

### PRINCIPAL APORTE:

- Tener la oportunidad de aportar mediante el diseño de un plan de mantenimiento de los puntos críticos de la vía y proponer a través de los conocimientos propios en la solución de problemas reales de la comunidad.

### 3.6. INFORME PRELIMINAR DE PROYECTO CANCHA MÚLTIPLE EN LA HIGUERA.

**Descripción:** A continuación, se presenta el proyecto para la construcción de una cancha tipo múltiple en las instalaciones del Campamento La Higuera, el cual contiene la secuencia necesaria para su formulación condiciones mínimas para su ejecución, así como una breve descripción de los procesos constructivos y algunas consideraciones para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

Este Informe elaborado por el autor, está constituido por 5 capítulos. El primer capítulo plantea el problema y la solución con la construcción de la cancha tipo múltiple con la que se pretende plantear una solución. El segundo capítulo describe los componentes básicos del proyecto abordando los criterios y consideraciones a resaltar para su correcta ejecución. En el tercer capítulo se expondrán las características del predio, recomendaciones de diseño además se llevará una descripción de los procesos constructivos que generalmente requieren este tipo de construcciones. En el cuarto capítulo se tendrá en cuenta las actividades de mayor relevancia en el proceso constructivo que nos permita realizar un cronograma estimado. En el quinto capítulo se tomarán en cuenta algunas consideraciones para asegurar su permanencia en el tiempo, así como la dotación necesaria para que se puedan llevar a cabo las actividades deportivas.

#### **CAPITULO 1: PROBLEMA POR RESOLVER**

Actualmente en las instalaciones del campamento La Higuera no se cuenta con escenarios deportivos en donde se pueda llevar a cabo actividades de recreación del mismo personal tanto administrativo, mantenimiento u operaciones que convive en estas instalaciones y esto influye sobre los bajos niveles de actividad física que las personas ejecutan durante el día. Algunos de los escenarios se encuentran en el municipio de California y esta situación claramente desincentiva la práctica, por ejemplo, que tengan que trasladarse del campamento hasta el municipio en varios vehículos de la empresa y muchas veces no se cuenta con los permisos para usarlos. Exponiendo a las personas a riesgo de sufrir accidentes en el traslado, debido a las malas condiciones de la vía, la baja visibilidad por el traslado de vehículos después de las horas laborales (espacio en el que se pueden desarrollar las actividades deportivas).

Debido a la falta de escenarios deportivos, solo se cuenta con el coliseo municipal y estas instalaciones se encuentran en constante uso, muchas veces con actividades que no son deportivas, y se requieren gestionar permisos que en la mayoría de veces no llegan a materializarse, en otros casos debido a proyectos que ejecuta la alcaldía del municipio, se lleva a cabo cerramientos en la vía lo que impide el paso de vehículos y ésta situación expone a que las personas tengan que trasladarse a pie hasta el municipio, lo que incrementa considerablemente los niveles de riesgo.

Por tal motivo se requieren de escenarios deportivos en buenas condiciones en donde se minimice los riesgos de lesiones y se pueda combatir el sedentarismo que puede verse reflejado en personas con aumento de peso u obesidad que recae directamente en la calidad de vida del personal. En cuanto al traslado de las personas hasta el municipio se puede llevar a cabo un importante ahorro en recursos de combustible y desgaste de vehículos por el uso frecuente en estas actividades.

Se identifican dos factores que influyen claramente sobre la falta de actividad física como son la escasa infraestructura existente y la falta de planes para promover actividades deportivas en el Campamento La Higuera.

Con la construcción de la cancha tipo múltiple se pretende crear un espacio que integre las relaciones de las personas que se hospedan en el campamento con la creación de torneos de micro-fútbol, baloncesto u otras actividades que se puedan ejecutar en este escenario, lo que se vería reflejado en un buen ambiente de trabajo y aumento de la productividad.

## CAPITULO 2: COMPONENTES BÁSICOS DEL PROYECTO

Consideraciones para la implementación del proyecto.

**Tabla 1:** Criterios para implementación de la cancha múltiple.

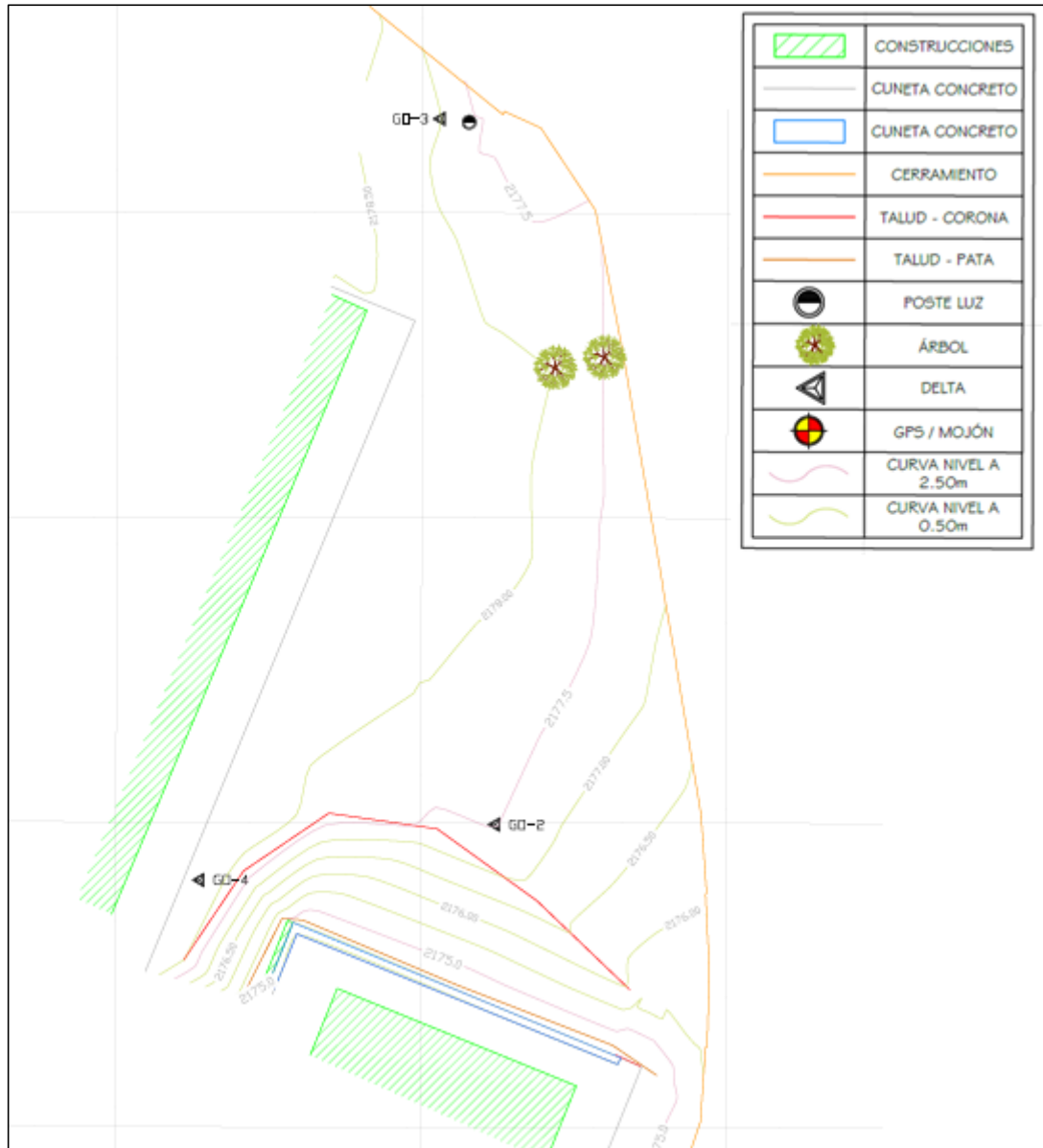
Lote con restricción de área	área (m <sup>2</sup> ) para la placa (se probó la configuración que mejor relación de área podía ofrecer para provechar el máximo espacio disponible)	139,5
Orientación longitudinal de la cancha múltiple	Angulo de deflexión de la cancha con respecto al eje Norte-Sur	Debe ser de 22°
Ubicación	tipo de zona	rural
Servicios	servicios públicos	energía eléctrica
Suelo	estudio de suelos disponible por edificaciones ya existentes	La Higuera

*Fuente propia*

Se cuenta con levantamiento topográfico para identificar la localización general, la ubicación de la cancha, verificación de las áreas (m<sup>2</sup>), la orientación que se le dio al eje

longitudinal y las edificaciones colindantes en el campamento. Del estudio de suelos se obtendrá la capacidad portante del mismo y el tipo de suelo.

**Ilustración 21:** Levantamiento topográfico



Fuente: Equipo Geonorth Ingeniería S.A.S

### CAPITULO 3: SOLUCIÓN Y PROCESO CONSTRUCTIVO

La cancha tipo múltiple se construirá en el costado norte del campamento La Higuera al final del pasillo de las instalaciones de supervisores y al frente de las instalaciones de operadores 1 y debido a la restricción con el área disponible se debe diseñar una cancha con área de placa de 139,5 m<sup>2</sup>.

**Fotografía 19:** Lote destinado para la construcción de la cancha

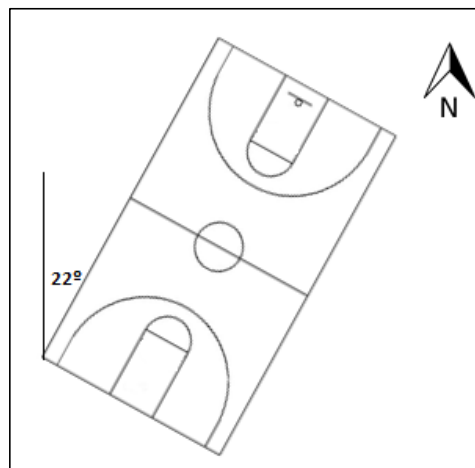


La cancha tipo múltiple que se va a desarrollar en el presente proyecto contará con 1 tablero para baloncesto con sus medidas reglamentarias y su dotación como balones y mallas para su funcionamiento, el tablero se ubicará en la tribuna norte; la cancha contará con sus 2 porterías tipo “banquitas” puesto que estas serían ideales con estas medidas y estará dotado con sus elementos para poder desempeñar las actividades deportivas. Contará con una malla para protección en el costado sur para proteger las edificaciones colindantes y evitar que los balones caigan en el techo.

### **Orientación y área.**

Para canchas ubicadas al aire libre se requiere que éstas estén orientadas en su eje longitudinal al norte-sur, pero por las condiciones limitantes del predio éste tendrá  $22^\circ$  de desviación hacia el Este buscando aprovechar la mayor área posible y que quede estéticamente bien ubicado respecto a las edificaciones cercanas.

**Ilustración 22:** orientación de la cancha respecto al norte geográfico

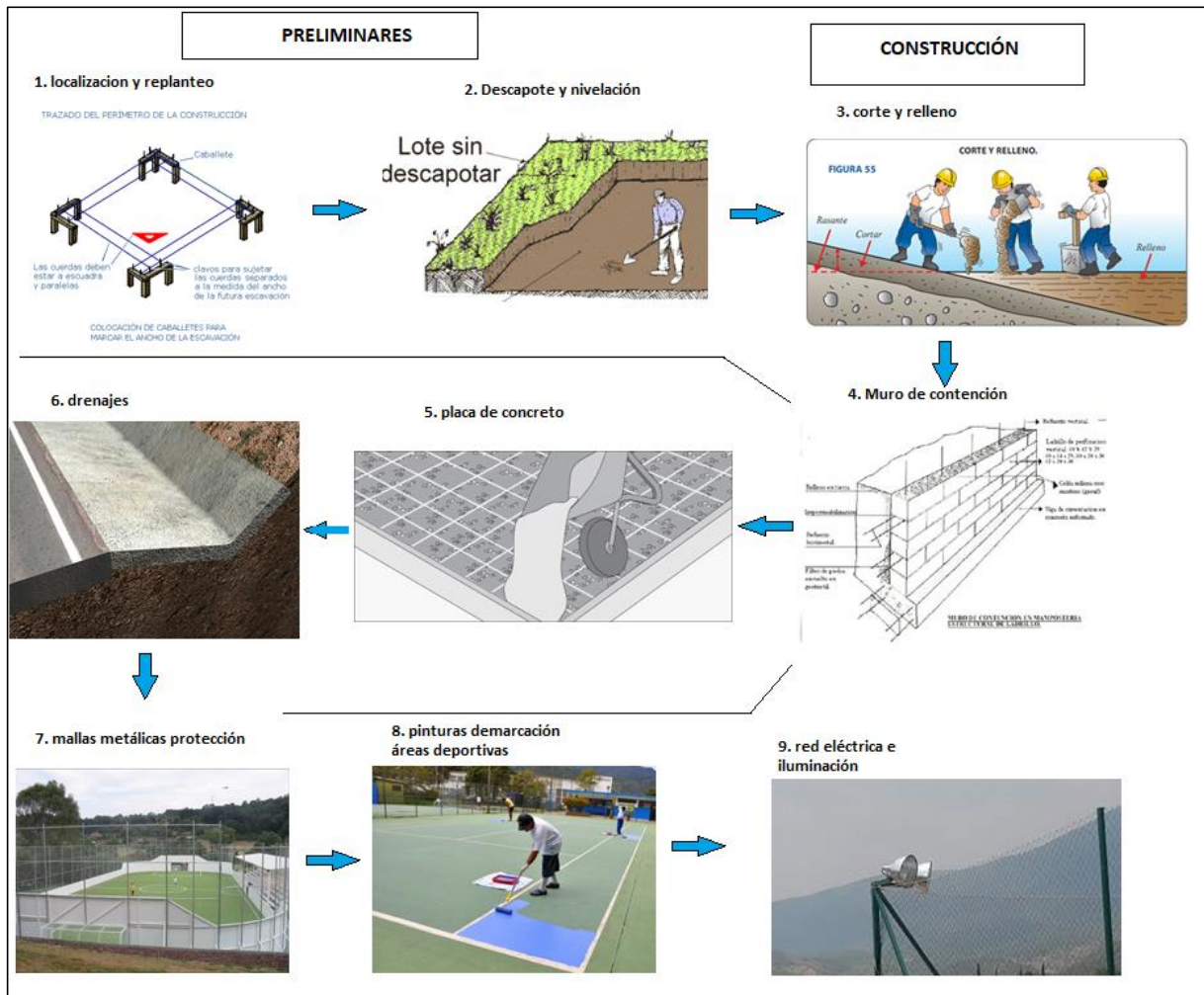


*Fuente propia*

## Proceso constructivo.

A continuación, se muestra un proceso ilustrativo básico de las actividades a realizar teniendo en cuenta que en el proyecto se pueden presentar actividades que, por imprevistos durante la etapa se incluyan algunas otras.

**Ilustración 23:** principales actividades presentes en el proyecto.



Fuente propia



## **ACTIVIDADES PRELIMINARES.**

### **Localización y replanteo.**

Esta actividad tiene como finalidad el trasladar el proyecto hasta el sitio en el que se va a construir mediante la implementación de elementos temporales que permitan dimensionar la forma y localización de la placa de 9m x 15,5m. La referencia planimétrica será el sistema de coordenadas que se usó para hacer el levantamiento topográfico.

En cuanto a la referencia altimétrica se tomará como referencia, la altura de placa de la edificación de operadores 1 (cota placa operadores 2178.0m) y se descenderá 0.5m tomándose la cota 2177.5 como referencia para construir la placa de la cancha.

### **Adecuación del terreno.**

En esta actividad se preparará el terreno en donde se construirá la cancha para remover todo tipo de maleza, pastos, cultivo, etc. En el sitio existen unas placas de concreto fácilmente manipulables que hacen las veces de escaleras que serán trasladadas y almacenadas hasta otro punto para iniciar las actividades de explanación y nivelación.

No será necesario demoler ninguna estructura durante la ejecución de todas las actividades.

## **CONSTRUCCIÓN.**

### **Movimiento de tierras y relleno.**

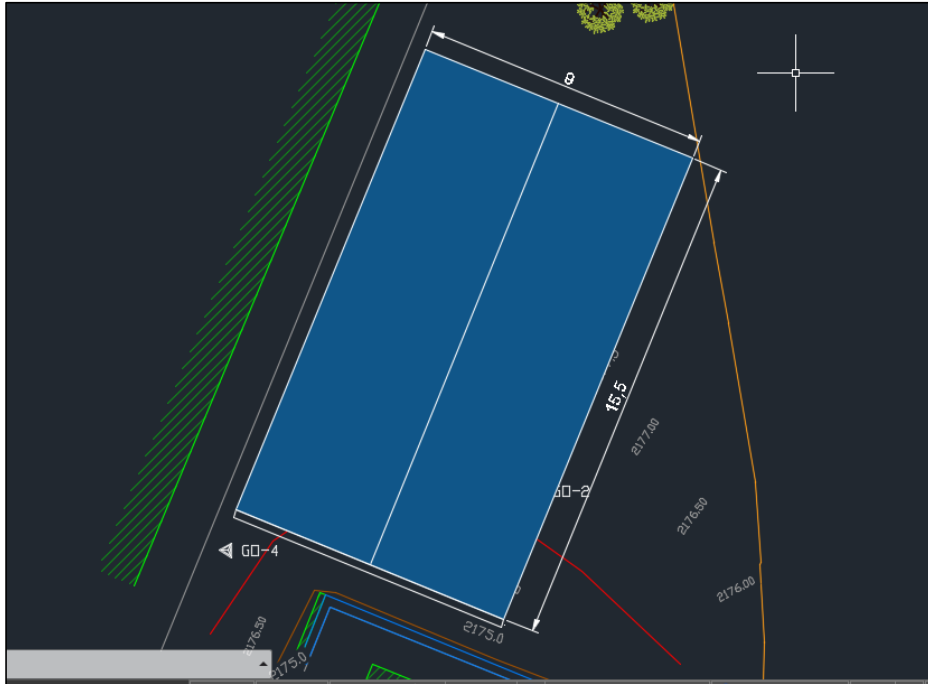
Teniendo en cuenta que se va a realizar un corte en el terreno desde la cota 2178.0m hasta la cota 2177.5m y además por lo irregular del terreno se deberá realizar un relleno utilizando material de la misma zona para nivelar y fundir la placa posteriormente.

### **Placa de concreto**

La placa de concreto debe tener las dimensiones establecidas (ilustración 24) y contar con un espesor de 0.15 m con el refuerzo a flexión y el de retracción y temperatura con sus respectivas juntas de dilatación. Resistencia a la compresión de 3000 Psi

En total serian 20.92  $m^3$  de concreto destinados en su totalidad para la placa. Se debe tener en consideración si se aplica una capa de 0.10m de concreto simple para solado de 1500 Psi.

**Ilustración 24:** Dimensiones y ubicación de la cancha múltiple.



Fuente: Geonorth ingeniería S.A.S. modificado por el autor.

### Muro de contención.

Para el costado sur de la cancha será necesario construir un muro de contención que contenga el material de relleno y que a su vez ofrezca protección a las instalaciones de supervisores. Este muro debe ser diseñado para una altura de 3.0m con 16m de largo.

**Fotografía 20:** Sitio donde se debe construir el muro de contención, paralelo a la edificación de la izquierda (supervisores)



Se debe considerar que en el costado sur de la cancha se debe construir un murete de 0.65 m de alto desde la cota de la placa para instalar las varillas con la malla eslabonada metálica para protección y delimitación del área deportiva.

### **Drenaje.**

Se construirá una cuneta en el costado Oeste de la cancha de modo que las aguas drenen desde la placa hacia el costado antes mencionado y se redirijan hasta la cuneta existente en la edificación de supervisores.

Esta cuneta tendrá una longitud de 17.5 m.

### **Cerramiento de la cancha.**

Con el fin de proteger las edificaciones cercanas, es necesario construir un cerramiento con tubería y malla eslabonada de 33,5 m de largo. Esta malla tendrá una altura de 1.0 metro medido desde la altura del muro en ladrillo a la vista.

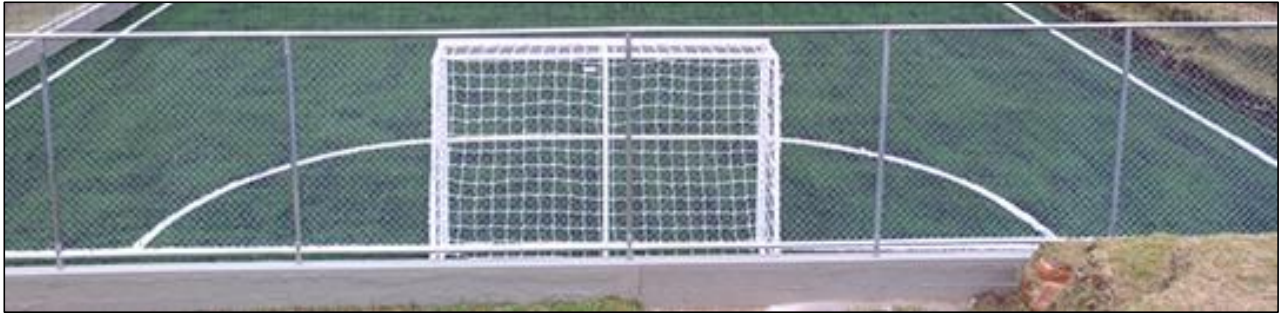
Esta configuración dispone una malla metálica eslabonada apoyada en ladrillo a la vista, columnas de concreto a la misma altura del muro (65 cm) con un pequeño bisel en concreto para asegurar los tubos y la malla. A continuación, se presenta una configuración que guarda similitud con el diseño que se sugiere.

*Ilustración 25: configuración de la columna en concreto y ladrillos a la vista que se sugiere para el cerramiento.*



Fuente: <http://aspayenergy.blogspot.com.co>

*Ilustración 26: configuración de malla eslabonada metálica - tubería que se recomienda para el cerramiento de la cancha múltiple*



Fuente: <https://www.activerecreacion.com/canchas-de-futbol-rapido/>

### **Demarcación de las áreas deportivas.**

Se pintará toda el área de la placa según el color que corresponda con las medidas que permitan diferenciar las áreas para cada actividad, se implementaran los colores y el tipo de pintura especial para estos campos deportivos. Todas las líneas deben tener un ancho de 5 cm y de color blanco

Se debe tener especial cuidado en la aplicación de las pinturas debido a que al no ser medidas reglamentarias para la cancha se corre el riesgo de cometer errores.

### **Redes eléctricas e iluminación.**

Se debe garantizar la iluminación para momentos en condiciones con baja o nula iluminación natural, el suministro e instalación de los elementos correspondientes a la red eléctrica, como conexiones a la red de distribución, interruptores, lámparas con la suficiente potencia, elementos de seguridad, cables, tubería, acometida eléctrica, tacos, toma corrientes a 110v y otros elementos que permitan establecer una red eléctrica e iluminación segura.

## **CAPITULO 4: CRONOGRAMA ESTIMADO**

El cronograma aquí señalado es una estimación del tiempo de las actividades que componen el proceso constructivo del proyecto de construcción de la cancha múltiple. Se debe tener en cuenta que siempre surgen imprevistos durante la ejecución de las mismas.

**Tabla 2:** Cronograma de obra

CAP.	DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3
1	PRELIMINARES	■		
2	MOVIMIENTO DE TIERRA Y RELLENO	■ ■		
3	MURO DE CONTENCIÓN	■ ■ ■		
4	PLACA DE CONCRETO	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	
5	ELEMENTOS DE DRENAJE		■ ■ ■ ■	
6	RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN			■ ■ ■ ■ ■
7	CERRAMIENTO			■ ■ ■ ■ ■
8	DOTACIÓN DE ELEMENTOS DEPORTIVOS			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
9	PINTURA Y ACABADOS			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

*Fuente propia*

## **CAPITULO 5: DOTACIÓN DE ELEMENTOS DEPORTIVOS.**

Cada una de las actividades deportivas, para las que está habilitada la cancha múltiple, como el baloncesto y micro futbol requieren de la dotación de elementos específicos, especialmente los relacionados con redes y mallas para soportes, para los deportes ya antes mencionados se menciona la demarcación de líneas como parte de la construcción.

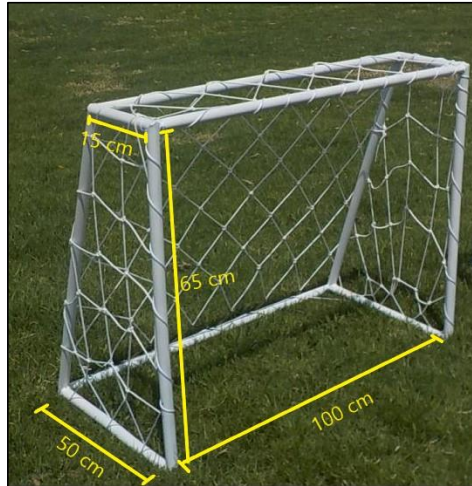
Se analizará a continuación lo correspondiente a cada deporte lo necesario en cuanto a dotación para desarrollarse de manera óptima.

### **Micro futbol.**

Las medidas interiores para los 2 arcos serán de 100 cm de largo entre postes verticales y 65 cm de alto entre el larguero horizontal y el piso, tendrán 50 cm de profundidad. Serán tubos de 1.5 pulgadas de diámetro Las redes serán de nylon y estarán sujetas a cada poste y travesaño.

A continuación, se ilustra un modelo del arco con las medidas que se adoptaran en el proyecto.

**Ilustración 27:** Modelo de arco para cancha con las medidas de diseño.



Fuente: <https://www.cylex.com.co/bogot%C3%A1/bingos+alto+impacto+eventos-11109455.html>

. y Modificado por el autor

Se debe dotar el campo de un balón de micro fútbol con medidas estándar debidamente inflado con la presión óptima para desempeñar las actividades deportivas.

### **Baloncesto.**

Teniendo en cuenta lo limitado del espacio, se instalará solo 1 tablero de baloncesto en la línea de meta en el costado norte. El tablero contará con las medidas reglamentarias según Coldeportes, debe ser en acrílico y contar la malla para el aro.

Teniendo cuenta la limitación de espacio se recomienda implementar un tablero con su respectivo soporte, como se muestra en la siguiente imagen. Siendo este un modelo de los tantos existentes en el mercado.

**Ilustración 28:** propuesta de configuración de soporte con su respectivo tablero en acrílico y aro con malla.



Fuente: <http://pueblac.anunciosya.com.mx/tableros-para-basquetbol-y-equipamiento-deportivo-en-general>

Se debe dotar con un balón de baloncesto con medidas reglamentarias y correctamente infladas para desempeñar las actividades deportivas.

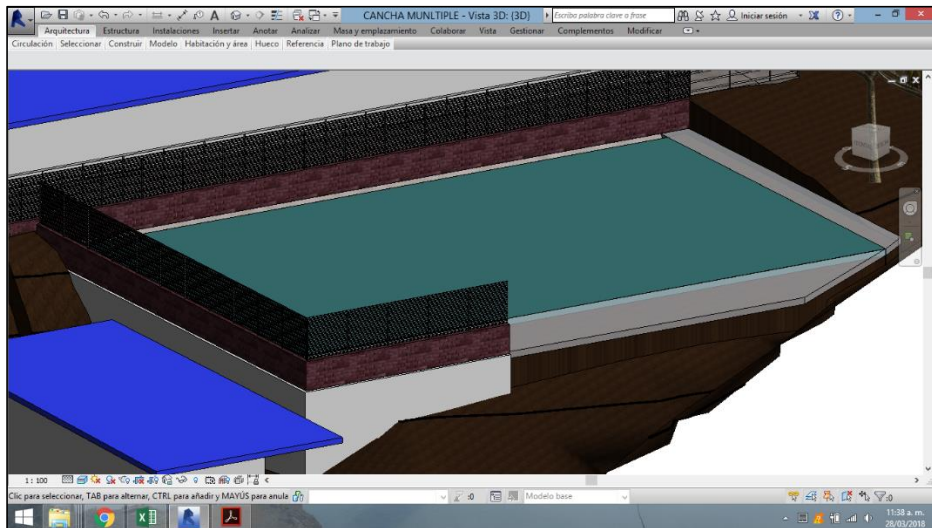
El Presupuesto para el proyecto se encuentra en el anexo B.

Este informe que hace referencia a la propuesta de diseño elaborada por el autor para una cancha tipo múltiple en el campamento La Higuera fue presentado al área de proyectos con su respectivo presupuesto, esperando su aprobación para ejecutarlo.

Las cantidades de obra y la elaboración del APU se basó en el software de modelado de información de construcción (BIM) Autodesk Revit. A continuación, describo de manera general los pasos para el modelado de la cancha en el software:

- Revit posee una característica que permite importar archivos CAD, de esta manera tomando el levantamiento topográfico suministrado por el departamento de topografía se importó el archivo con sus respectivos datos de planimetría para iniciar el modelo a partir de los datos exactos del lugar.
- Se elaboró la superficie topográfica a partir de los puntos ya existentes del levantamiento y de esta manera ya se crea una masa de suelo con sus respectivas curvas de nivel y cotas necesarias para empezar a diseñar la cancha.
- mediante el comando “plataforma de construcción” se crea el área de placa en donde iría la cancha con su respectivo espesor de placa y desfase de altura entre otras características que se pueden modificar desde el software.
- Una vez se tenía la placa se agregaron los demás elementos necesarios que tomaran similitud con los espacios ya existentes en el lugar donde se va a realizar la cancha, elementos como: arboles, edificaciones con sus respectivos colores, barandas, cubiertas, etc.
- Se inició con los elementos que se requerían como el modelo de muro de contención de 3 metros, los muros de cerramiento con ladrillo a la vista (el software permite diseñar en el material que se desee), la malla eslabonada con los tubos y por último se diseñó la sección transversal de la cuneta mediante la creación de “componentes in-situ” y se adaptó a la topografía mediante la herramienta “barrido” en la pestaña “crear”.
- De esta forma se añadieron todos elementos con sus respectivas características de altura, color, material, espesor, cantidad, elevación, etc. Para tener en primera medida un modelo que permita visualizar el proyecto con sus acabados arquitectónicos y además permita sacar las cantidades de obra rápidamente.

**Ilustración 29:** captura de pantalla del modelo de la cancha.

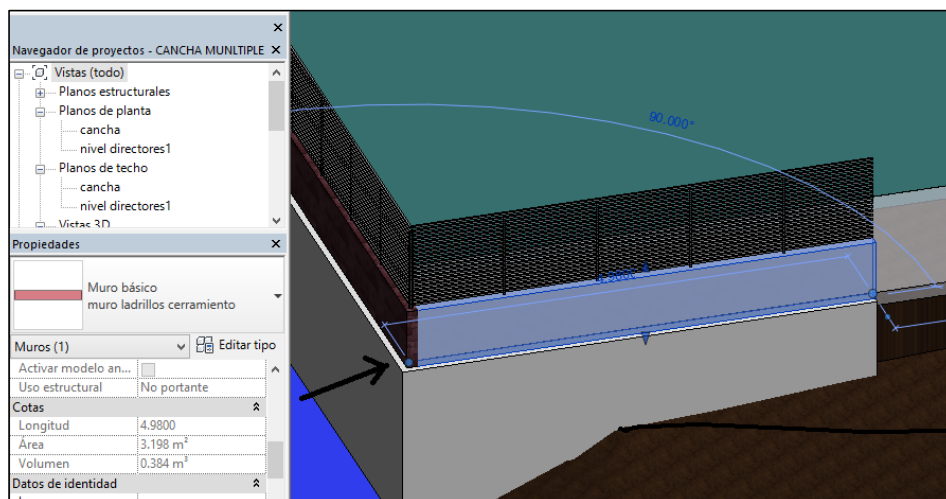


*Fuente propia*

La principal utilidad del software Revit es la creación en tiempo real de los elementos en todos los espacios, ya sean en 2D y 3D, y la diferencia con respecto a AutoCAD es cuando a la facilidad para sacar las cantidades de material que permitan elaborar los APU's y el presupuesto, ya que mediante unos escasos clics se tiene información por ejemplo de volumen, área, perímetros además de la cantidad de material para corte y relleno, modelado de acero de refuerzos y múltiple información que se requiere para llevar a cabo la construcción de la cancha.

Con un clic por ejemplo en un muro presente en el modelo, en el cuadro de propiedades se logra tener información del tipo de muro, material y sus cantidades de obra como en la ilustración 29

**Ilustración 30:** visualización de las propiedades de un muro para cerramiento de la cancha.



*Fuente propia*



Al modelo aún quedan por agregarle elementos como los arcos de las canchas, el tablero de baloncesto y las líneas de demarcación. Por el momento se espera aprobación del área de proyectos para llevar a cabo su ejecución.

#### **DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON:**

- El principal problema presente era la limitación de las dimensiones del lote que permitiera el diseño de una instalación deportiva más completa.
- La dificultad para obtener el estudio de suelos debido a la demora en la solicitud al departamento de geología.

#### **PRINCIPAL APORTE:**

- El principal aporte es el diseño, el presupuesto y el cronograma estimado para la construcción de una cancha en las instalaciones del campamento La Higuera, esperando que el proyecto sea aprobado por parte del área de proyecto de MINESA

### **3.7. AMPLIACIÓN DEL GIMNASIO EN LAS INSTALACIONES DE LA HIGUERA**

El presente informe comprende las especificaciones, cantidades de obra y presupuesto estimado de los materiales que se requieren para la ampliación del gimnasio ubicado en el Campamento La Higuera y que por solicitud de las personas que hacen uso de este, se estudia la posibilidad de habilitar un espacio de 25,72 m<sup>2</sup> para la instalación de otros elementos del gimnasio.

La ampliación comprende la construcción de los siguientes elementos:

- muro de contención de 10,5 m de longitud.
- placa de 10,5m x 2,45m de 0.15m de espesor.
- Estructura metálica para la cubierta compuesta por perfiles metálicos tipo C, para las vigas y elementos metálicos rectangulares para las columnas con sección de 100x50x2mm
- Cerramiento de la edificación en PVC
- Platinas de 30x15cm para anclaje de columnas metálicas.
- Tejas Eternit en PVC.

Las cantidades de obra y diseño de los elementos fueron elaborados en el software para el diseño en 3D Autodesk REVIT.

ANEXO C: presupuesto estimado.

## MURO DE CONTENCIÓN

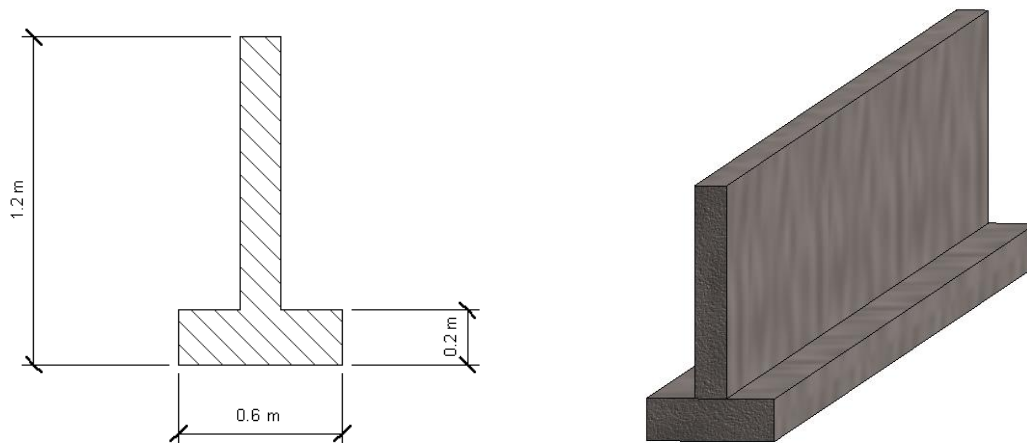
**Propuesta de diseño:** Se sugiere la construcción de un muro de contención de 10,5 m de longitud, 0,15m de espesor y 1.2 de alto desde la cota de cimentación, con su respectiva cimentación estructural y elementos de refuerzo con las siguientes dimensiones.

### Cantidades:

Diseño de mezcla para concreto de 3000 psi

<b>Volumen</b>	2,835 m <sup>3</sup>
<b>cemento</b>	20 bultos (50kg)
<b>Arena</b>	1.6 m <sup>3</sup>
<b>Triturado</b>	2.5 m <sup>3</sup>
<b>Agua</b>	510,3 Litros

*Ilustración 31: muro de contención propuesto*



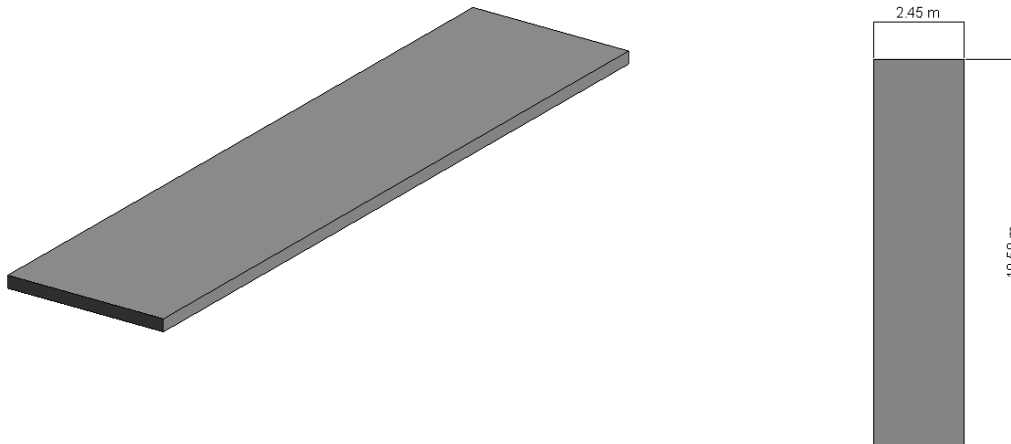
## PLACA DE CONCRETO

La placa de concreto de 3000psi con área de 10,5m x 2,45m, espesor de 0.15m y tiene como refuerzo estructural una malla electro-soldada de 15x15 6mm

**Cantidades requeridas:** Diseño de mezcla para concreto de 3000 psi  $e= 0.15m$

<b>Volumen</b>	3,86 m <sup>3</sup>
<b>Área</b>	25,72 m <sup>2</sup>
<b>cemento</b>	27 bultos (50kg)
<b>Arena</b>	2,16 m <sup>3</sup>
<b>Triturado</b>	3,43 m <sup>3</sup>
<b>Agua</b>	694,8 Litros
<b>Malla electro-soldada</b>	2 panales de 6x2,35m

*Ilustración 32: placa de concreto de 3000 Psi*



## ESTRUCTURA METÁLICA.

Se compone de elementos metálicos que forman el pórtico de la estructura:

- Perfil metálico rectangular de 100x50x2.00mm
- Perfil metálico en C de 100x50x2.00mm
- Platinas metálicas de 30x15 cm

Perfil tipo c: 100x50mm



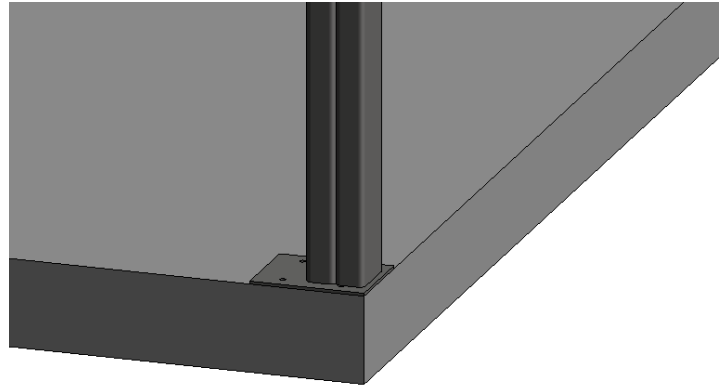
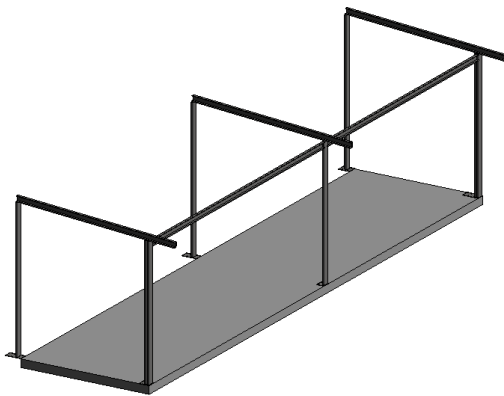
Perfil rectangular de 100x50mm



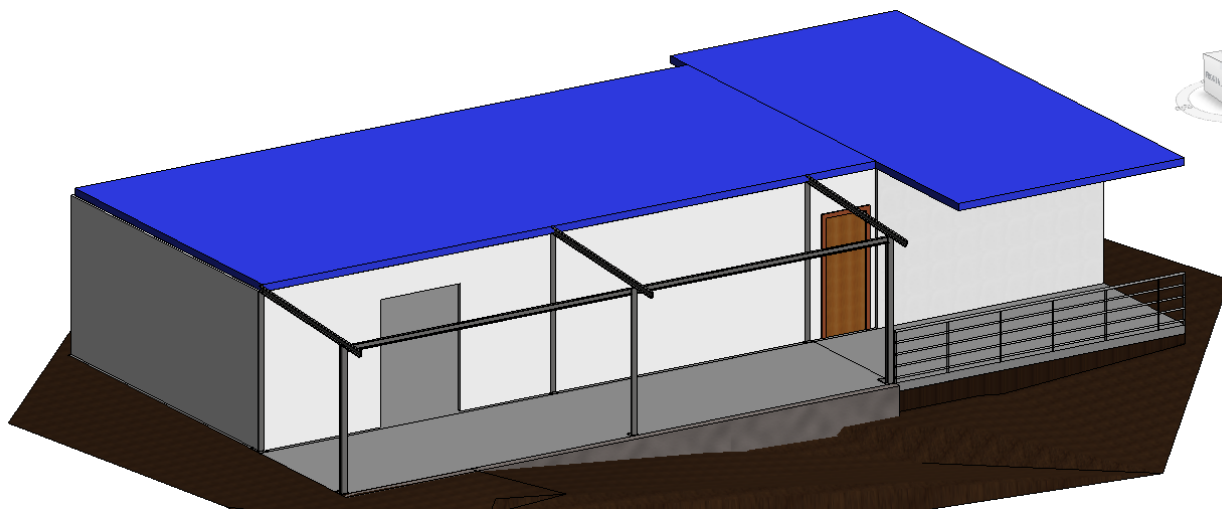
Cantidades requeridas:

<b>Perfil tipo c</b>	19,3 m
<b>Perfil rectangular</b>	12,5 m
<b>Platina</b>	3 platinas

*Ilustración 33: Detalle estructura metálica de la cubierta y uniones*



**Ilustración 34:** modelo del gimnasio con la estructura metálica.

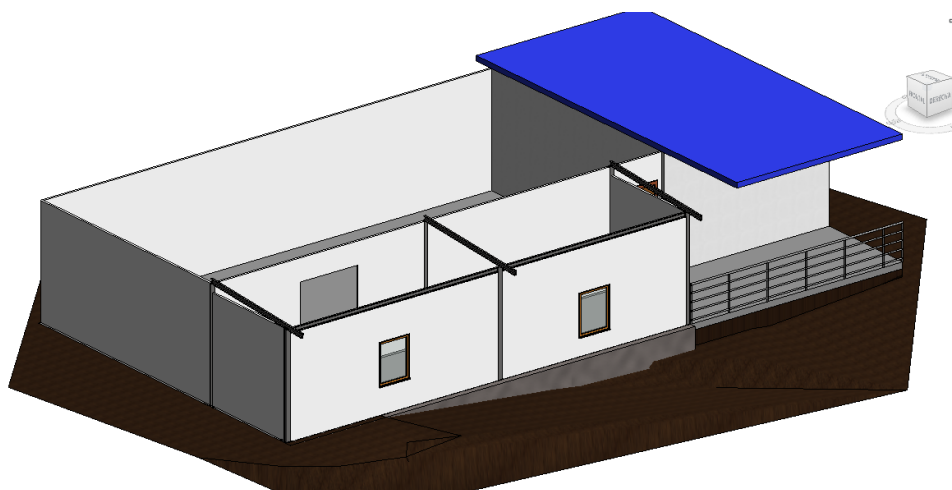


### CERRAMIENTO MUROS EN PVC

Cantidad requerida:

Área	36,48 m <sup>2</sup>
2 muros de 2.5m altura	2.42m Longitud
2 muros de 2.4m altura	Uno de 5.4m y el otro de 4,76m Longitud.

**Ilustración 35:** cerramiento en muros de PVC



## **CUBIERTA TEJAS**

Se recomienda emplear tejas Eternit traslucidas N° 10 de 3x1 m que este caso requerirían de 10 unidades.

## **VENTANAS**

Se emplearan 2 ventanas de 1x0.8m

### **3.8. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA QUE CRUZA CON LA QUEBRADA EL NAZARENO EN EL SECTOR DEL EL PAJUIL.**

El tramo de la vía que comunica a Matanza con el corregimiento de Santa Cruz de la cierra en el sector de El Paujil se encontraba con paso restringido debido a la creciente de la quebrada El Nazareno que había arrojado grandes cantidades de rocas a la vía.

Debido a este imprevisto se puso a disposición en este sector una retroexcavadora que se encargaba de realizar la remoción del material y posterior puesta en funcionamiento de la vía, actividad que tuvo una duración de cerca de 1 semana y que para el día 22/05/18 se da razón y constancia de que ya se encuentra habilitada para dar paso a todo tipo de vehículos sin restricción alguna.

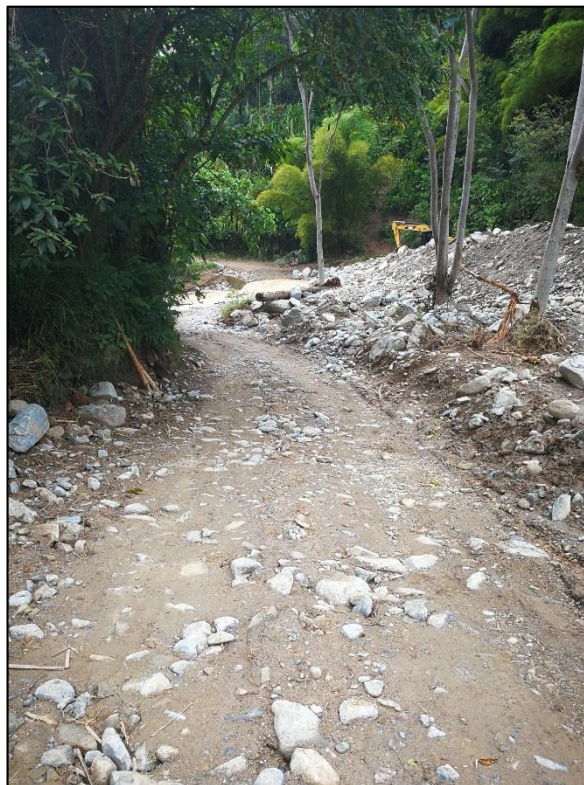
Sin embargo en el sitio quedó gran cantidad de material depositado que no representa ningún riesgo para la comunidad ni para el flujo vehicular de la vía pero se hace necesario realizar un monitoreo de esta masa de suelo para evitar algún imprevisto debido a la época invernal de la fecha.

Registro fotográfico de las condiciones de la vía en este sector.

*Fotografía 21: remoción de material en la vía El paujil*




*Fotografía 22: habilitación de la vía por derrumbe en El paujil*



**Ilustración 36:** Formato de inspección y evaluación del estado de la vía. (ANEXO D)

**PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL**  
**FORMATO PARA INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS VÍAS**  
 EN LA PROVINCIA DE SOTO NORTE

**Minesa** 

VERSIÓN 1.0

---

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

SECTOR: El Poujil FECHA: 22/05/18  
 VÍA QUE COMUNICA A: Matoza CON: Santa Cruz de la Cruz ELABORADO POR: Cristian Florez  
 RAZÓN DE LA INSPECCIÓN: Derrumbe  Hoja 1 de 1  
 Mantenimiento rutinario  LONGITUD (m) DE LA VÍA AFECTADA: 25

---

**2. LISTA DE CHEQUEO ESTADO DE LA VÍA**

señale con una X todas las opciones que considere.

Talud en riesgo de colapso	<input checked="" type="checkbox"/>	otros: <u>El cauce de la quebrada</u> <u>pasa por la vía</u>
Falta de cunetas	<input checked="" type="checkbox"/>	
Aguá estancada en la vía	<input checked="" type="checkbox"/>	
Presencia de grietas en la vía	<input checked="" type="checkbox"/>	
Riesgo de choque	<input checked="" type="checkbox"/>	
Falta en la banca de la vía	<input checked="" type="checkbox"/>	
Falta de señalización vial	<input checked="" type="checkbox"/>	
Presencia de vegetación en la vía	<input checked="" type="checkbox"/>	
Derrumbe en la vía	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vía en mal estado o irregular	<input checked="" type="checkbox"/>	

---

**3. INTERVENCIÓN DE LA VÍA**

Descripción del procedimiento: Se implementó una retroexcavadora para remover los  
volcanes que han caído a la quebrada y han obstruido  
el flujo. Debido a esto se incrementó el riesgo de  
accidentes se removió el material y se habilitó el  
trato vehicular.

herramientas y equipos empleados: Retroexcavadora.

supervisor de la actividad: Operario retroexcavadora.



#### 4. CONCLUSIONES

- La propuesta de un plan de trabajo consistente en la realización de la práctica empresarial en la Sociedad Minera de Santander, buscando la reafirmación y propuesta de acción de unos conocimientos adquiridos durante el pregrado llega a su correcta conclusión cuando se evidencia el trabajo realizado en el cumplimiento de los objetivos claramente establecidos.
- A pesar de los inconvenientes presentados en cada uno de los proyectos se logró evidenciar los diferentes procesos constructivos que conllevan estos, describiendo los materiales, las normas aplicables y los procedimientos a los que dieron lugar.
- Atendiendo en todo momento las recomendaciones dadas por el profesional a cargo de mi supervisión en la empresa se logró mediante la entrega de informes cada 15 días, evaluar mi compromiso, la forma de redacción, la correcta citación de fuentes confiables, las normas técnicas colombianas que aplicaban a cada procedimiento en los proyectos, llegando de esta manera a construir una metodología y un orden correcto para desarrollar los informes con las actividades planteadas.

## 5. RECOMENDACIONES

- Para la realización de una práctica es de vital importancia realizar una descripción con las normas técnicas que tengan contexto en los objetivos que tenemos planteados, de modo que podemos realizar una pronta y correcta citación de ellas.
- Es de suma importancia conocer en primera medida para cualquiera proyecto el alcance o razón social a que éste tenga lugar, de esta manera se tiene un horizonte claro del enfoque que tomará el proyecto.
- Fomentar relaciones desde la confianza en la realización de actividades bien elaboradas con los auxiliares, obreros, personal de seguridad u otros ingenieros, gracias a éstas se logran entretejer ambientes laborales favorables para que sea un proyecto de retroalimentación.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] resolución 1294 de 2009, normas técnicas para el control de erosión y para la realización de estudios geológicos geotécnicos e hidrológicos. Capítulo 7.5 (aislamientos mínimos en cauces).

[2] especificaciones generales para la construcción de carreteras 2013, Capítulo 6 (estructuras y drenajes), artículo 610 (relleno para estructuras).

[3] especificaciones generales para la construcción de carreteras 2013, Capítulo 6 (estructuras y drenajes), artículo 630 (concreto estructural).

[4] Manual de señalización vial 2015, capítulo 2.3, página 111, señales preventivas.

[5] En línea: [[http://www.cenovial.com/cenovial/barreras\\_de\\_contencion?l=1](http://www.cenovial.com/cenovial/barreras_de_contencion?l=1)]

[6] Plan de Ruta – Área de seguridad y salud Minesa.

## 7. ANEXOS.


### 7.1. ANEXO A: presupuesto estimado para el proyecto mantenimiento vía terciaria y construcción de alcantarilla.

MERARE DELGADO MANTILLA		NIT. 63.514.057-5											
DIRECCION: CARRERA 3 No 4-31 CENTRO DE SURATA		TEL: 3155486742 - 3103260304											
CONSTRUCCION ALCANTARILLA EN EL SITIO FRENTE A LA BASE CERRO PADILLA Y REHABILITACION, MANTENIMIENTO DE LA VIA EN LA VEREDA NUEVA VEREDA DEL MUNICIPIO DE SURATA SANTANDER													
PRESUPUESTO CONDICIONES INICIALES													
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	MLR. UNITARIO	VLR. TOTAL	CANTIDAD	VLR. UNITARIO	CANTIDAD	VLR. UNITARIO	CANTIDAD	VLR. UNITARIO	CANTIDAD	VLR. UNITARIO
1	ALCANTARILLADO												
1.1	Excavación en material común seco	M3	15,708	\$ 158,502.00	\$ 2,489,749.00			15,708	\$ 2,489,749.00	15,708	\$ 2,489,749.00		\$ 2,489,749.00
1.2	Excavación en roca en seco	M3	6,732	\$ 225,782.00	\$ 1,519,964.00			6,732	\$ 1,519,964.00	6,732	\$ 1,519,964.00		\$ 1,519,964.00
1.3	Concreto simple para solados y ataques	M3	2,61	\$ 565,086.00	\$ 1,474,874.00			2,61	\$ 1,474,874.00	2,61	\$ 1,474,874.00		\$ 1,474,874.00
1.4	Concreto clase D	M3	10	\$ 450,895.00	\$ 4,508,950.00			10	\$ 4,508,950.00	10	\$ 4,508,950.00		\$ 4,508,950.00
1.5	Tubería en concreto reforzado 800mm	ML	6	\$ 375,354.00	\$ 2,252,124.00			6	\$ 2,252,124.00	6	\$ 2,252,124.00		\$ 2,252,124.00
1.6	Relleno para estructuras	M3	8,52	\$ 128,033.00	\$ 1,090,841.00			8,52	\$ 1,090,841.00	8,52	\$ 1,090,841.00		\$ 1,090,841.00
1.7	Acero de refuerzo	KG	19,53	\$ 4,202.00	\$ 82,065.00			19,53	\$ 82,065.00	19,53	\$ 82,065.00		\$ 82,065.00
1.8	Perfilado con motoniveladora		4.2	\$ 1,200,000.00	\$ 5,040,000.00	4.2	\$ 5,040,000.00					4.2	\$ 5,040,000.00
1.9	Cumeteo		4.2	\$ 1,500,000.00	\$ 6,300,000.00	4.2	\$ 6,300,000.00					4.2	\$ 6,300,000.00
1.10	Transporte de material		1860	\$ 40,000.00	\$ 74,400,000.00							1322	\$ 52,880,000.00
1.11	Extendido de material con motoniveladora		4.2	\$ 4,718,000.00	\$ 19,815,600.00			3	\$ 14,154,000.00	3	\$ 14,154,000.00		\$ 14,154,000.00
1.12	Transporte de maquinaria (motoniveladora)		100	\$ 60,000.00	\$ 6,000,000.00	100	\$ 6,000,000.00					100	\$ 6,000,000.00
1.13	ACPM		150	\$ -	\$ -							0	\$ -
1.14	Compactacion con base		4.2	\$ 2,261,000.00	\$ 9,496,200.00			3	\$ 6,783,000.00	3	\$ 6,783,000.00		\$ 6,783,000.00
1.2	Transporte de compactador		100	\$ 20,000.00	\$ 2,000,000.00			100	\$ 2,000,000.00	100	\$ 2,000,000.00		\$ 2,000,000.00
	<b>SUBTOTAL</b>				\$ 136,070,367.00				\$ 17,340,000.00		\$ 89,235,567.00		\$ 106,575,567.00
	<b>ADMINISTRACION</b>			15%	\$ 20,410,555.00				\$ 2,601,000.00		\$ 13,365,335.00		\$ 13,365,335.00
	<b>IMPREVISTOS</b>			5%	\$ 6,803,518.00				\$ 867,000.00		\$ 4,461,778.00		\$ 4,461,778.00
	<b>UTILIDAD</b>			5%	\$ 6,803,518.00				\$ 867,000.00		\$ 4,461,778.00		\$ 4,461,778.00
	<b>IVA</b>			19%	\$ 1,292,668.00				\$ 164,730.00		\$ 847,738.00		\$ 847,738.00
	<b>TOTAL</b>				\$ 171,980,626.00				\$ 21,839,730.00		\$ 112,392,196.00		\$ 129,732,196.00



7.2. ANEXO B: Presupuesto cancha múltiple La Higuera (no se tiene en cuenta el pasto sintético).

PROYECTO CANCHA MULTIPLE EN LA HIGUERA		Minesa			FECHA: 28 MARZO DE 2018	V./Unitario	V./Total	
CANTIDADES DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS		Unidad	Cantidad					
ITEM	CANTIDADES DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS	Unidad	Cantidad					
1	CONCRETOS							
1.1	Concreto 3000 psi para placa cancha e= 0.15m	m3	20.93	\$187,000.00		\$3,913,910.00		
1.2	Concreto para cuneta y placa alrededor cancha e=0.15m de 2500psi	m3	6.12	\$183,000.00		\$1,119,960.00		
1.3	Mortero 1:5 para muro cerramiento	m3	0.64	\$153,000.00		\$97,920.00		
2	MURO DE CERRAMIENTO							
2.1	Ladrillos la vista 2.4x12x6 cm	Un	1200.00	\$450.00		\$540,000.00		
2.2	Mailla eslabonada metálica	m2	33.50	\$45,000.00		\$1,507,500.00		
2.3	tubos 2" x 25mm de 6m de largo, hueco metálico	un	5.00	\$78,500.00		\$392,500.00		
3	ACERO DE REFUERZO							
3.1	Mailla electrosoldada 15x15 6mm paneles de 6mx2.35m	Un	10.00	\$143,000.00		\$1,430,000.00		
4	PINTURAS DEMARCACION							
4.1	Cuñete de pintura pintuco para canchas y pisos Color Azul	Un	2.00	\$290,000.00		\$580,000.00		
4.2	Pintura blanca pintuco para demarcacion	Gal	1.00	\$90,000.00		\$90,000.00		
4.3	Pintura rojo colonial para canchas y pisos	Gal	\$2.00	\$90,000.00		\$180,000.00		
5	MURO DE CONTENCIÓN							
5.1	Muro de contención de 15 m largo x 3 m de alto	m3	11.66	\$1,000,000.00		\$11,660,000.00		
5.2								
6	OTRO							
	opcional Pasto sintético	m2	139.5	\$52,000.00		\$7,254,000.00		
				VALOR PROYECTO COSTO DIRECTO =				\$21,511,790.00
				A.L.U. 30 % =				\$6,453,537.00
				Administración 6.0 % =				\$1,290,707.40
				Utilidad 5.0% =				\$1,075,589.50
				IVA 19.0% =				\$4,087,240.10
				VALOR PROYECTO CON A.L.U. =				\$27,965,327.00

### 7.3. ANEXO C: presupuesto ampliación del gimnasio en el campamento La Higuera.

		AMPLIACIÓN GIMNASIO			
		CANTIDADES DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS		 FECHA: 12 ABRIL DE 2018	
ITEM	CANTIDADES DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS	Unidad	Cantidad	V. / Unitario	V. / Total
<b>1</b>	<b>CONCRETOS</b>				
1.1	Concreto 3000 psi para placa e= 0.15m	m3	3.86	\$187,000.00	\$721,820.00
1.2	Concreto para muro de contención e=0.15m de 3000psi con refuerzo	m3	2.84	\$1,000,000.00	\$2,835,000.00
<b>2</b>	<b>PERFILES METALICOS</b>				
2.1	Tubos rectangulares 100x50x2mm x 6metros	Un	5.00	\$77,000.00	\$385,000.00
2.2	perfil tipo c de 100x50x2mm x 6 metros	un	4.00	\$75,000.00	\$300,000.00
<b>3</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>				
3.1	Malla electrosoldada 15x15 6mm paneles de 6mX2,35m	Un	2.00	\$143,000.00	\$286,000.00
<b>4</b>	<b>otros</b>				
4.1	lamina pvc para paredes	M2	36,48		
4.2	ventanas	Un	2.00		
4.3	tejas eternit traslucida #10 pvc	Un	10.00	\$44,400.00	\$444,000.00
5.2					
				<b>VALOR PROYECTO COSTO DIRECTO =</b>	
				<b>\$4,971,820.00</b>	

7.4. ANEXO D: formato para inspección y evaluación del estado de las vías.

	<p><b>PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL</b></p> <p>FORMATO PARA INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS VÍAS EN LA PROVINCIA DE SOTO NORTE</p>	 <p>versión 1.0</p>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL.</b>		
SECTOR: _____		FECHA: _____
VÍA QUE COMUNICA A: _____	CON: _____	ELABORADO POR: _____
RAZÓN DE LA INSPECCIÓN:	Derrumbe <input type="checkbox"/> Deterioro <input type="checkbox"/> Mantenimiento rutinario <input type="checkbox"/>	hoja _____ de _____
ESTADO DE LA CAPA DE RODADURA:	Tierra <input type="checkbox"/> Afirmado <input type="checkbox"/> Pavimentado/placa-huella <input type="checkbox"/>	LONGITUD (m) DE LA VÍA AFECTADA: _____
<b>2. LISTA DE CHEQUEO ESTADO DE LA VÍA.</b>		
señale con una X todas las opciones que considere.		
Talud en riesgo de colapso <input type="checkbox"/> Falta de cunetas <input type="checkbox"/> Agua estancada en la vía <input type="checkbox"/> Presencia de peatones en la vía <input type="checkbox"/> Riesgo de choque <input type="checkbox"/> Falta en la banca de la vía <input type="checkbox"/> Falta de señalización vial <input type="checkbox"/> Presencia de vegetación en la vía <input type="checkbox"/> Derrumbe en la vía <input type="checkbox"/> Vía en mal estado o irregular <input type="checkbox"/> Estado Estructuras de contención en mal estado <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	otro(s): _____ _____
<b>3. INTERVENCIÓN DE LA VÍA.</b>		
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EMPLEADOS	_____	
	_____	
SUPERVISOR DE LA ACTIVIDAD	_____	