

**CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN DEL RÍO GRANDE DE LA
MAGDALENA FASE I CALLE 52 BARRANCABERMEJA**

RAFAEL RICARDO NAVARRO NUÑEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
2016**

**CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN DEL RÍO GRANDE DE LA
MAGDALENA FASE I CALLE 52 BARRANCABERMEJA**

RAFAEL RICARDO NAVARRO NUÑEZ

**PRACTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR:
CLAUDIA PATRICIA RETAMOSO LLAMAS
MIC Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
2016**

*Primeramente, le dedico este logro a Dios,
por ser mi guía espiritual y conducirme
siempre por el camino del bien y el éxito.
Por darme la alegría de tener a mis padres con
vida y a mi lado, solo él sabe lo importantes que
son para mí, al igual que a aquellas personas
que han hecho parte de mi formación tanto
personal como profesional.*

*A mis padres, Fabio Santander Navarro Salazar
y Amparo Núñez Cossio, que me han regalado
la vida; y con ella las ganas y la capacidad de
superarme para ser mejor cada día.*

*A mis abuelos, por sus consejos, por su amor,
por tenerme presente en sus oraciones
deseando siempre lo mejor para mí.*

*A mis hermanos por ser mi gran apoyo
y mis mejores amigos.*

*A mis maestros y amigos por su motivación
constante, que me ha ayudado a superar
otra de mis metas.*

Rafael Ricardo Navarro Núñez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primordialmente a Dios todopoderoso, por ser mi fuente, mi mano derecha, porque me ha permitido estar rodeado de cosas buenas, por brindarme la oportunidad de obtener otro triunfo personal, y darme salud, sabiduría y entendimiento para lograr esta meta.

A mis padres Fabio Navarro y Amparo Núñez, el mejor regalo que me ha dado Dios, por su apoyo incondicional, por sus consejos, sus valores y su motivación que me han permitido crecer como una persona de bien, por sus ejemplos de disciplina, perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han inculcado desde pequeño, por los esfuerzos y sacrificios que han hecho para poder hacer realidad este sueño, pero les agradezco principalmente por su amor y paciencia. Aquí les entrego el fruto de mis esfuerzos, este logro también es de ustedes mis viejos, los Amo!!

A mis hermanos Luisa y Fabio, por su apoyo y contribución, por su ayuda para poder cumplir esta meta.

A ECOPETROL S.A. que me brindó la oportunidad de estudiar mi carrera profesional en una prestigiosa universidad.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por haberme aceptado ser parte de ella y haberme abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes y amigos que hicieron parte de mi proceso de aprendizaje brindándome su apoyo y sus conocimientos para seguir avanzando día a día.

A la Ingeniera Claudia Patricia Retamoso Llamas por brindarme su conocimiento, por su persistencia, sus orientaciones y su motivación que fueron fundamentales para mi formación, por su paciencia, ayuda y apoyo en la realización de este trabajo.

A la empresa CONYSER LTDA y en especial al equipo del Proyecto CONSORCIO MALECÓN 2015, por haberme dado la oportunidad de realizar mis prácticas, por haberme recibido con los brazos abiertos y por estar siempre dispuestos a darme su apoyo. Al Ingeniero Edwin Mora por la paciencia y dedicación que siempre tuvo para brindarme sus conocimientos durante el desarrollo de mis prácticas.

A la Ingeniera Ligia Gómez, por estar siempre dispuesta a enseñarme y por ser mi guía en la elaboración de este escrito.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.	7
1. OBJETIVOS.	8
1.1. OBJETIVO GENERAL.	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.	10
3.1. GENERALIDADES	10
3.1.1. MISIÓN.	10
3.1.2. VISIÓN.	10
3.1.3. POLÍTICA INTEGRAL.	11
3.1.4. OBJETIVOS POLÍTICA INTEGRAL	11
3.1.5. MAPA DE PROCESOS	11
3.1.6. LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.	12
3.2. PROYECTO MALECÓN CRISTO PETROLERO	13
3.2.1. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO MALECÓN.	14
4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.	15
4.1. RED DE ACUEDUCTO.	15
4.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL.	15
4.3. PAVIMENTO RÍGIDO.	15
4.4. REDES ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIONES.	15
4.5. INFORMES DIARIOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO.	15
5. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	16
5.1. GENERALIDADES.	16
5.1.1. ASPECTOS A DESARROLLAR.	16
5.1.1.1 Acueducto.	16
5.1.1.2 Alcantarillado.	17
5.1.1.3 Pavimento Rígido.	17
5.1.1.4 Redes eléctricas y de telecomunicaciones.	18
5.1.2. DEFINICIONES.	18
5.1.2.1 Sistemas de acueducto.	18
5.1.2.2 Alcantarillado.	19
5.1.3. PAVIMENTOS.	21
5.1.3.1 Clasificación de los Pavimentos.	22
5.1.3.2 Funciones de las capas de un pavimento rígido.	24
5.1.3.3 Componentes principales del pavimento rígido	24
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PRACTICANTE.	26

6.1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PERIODO.	26
6.1.1. SEGUIMIENTO A LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN.	27
6.1.1.1 Red de acueducto.	28
6.1.1.2 Alcantarillado Pluvial.	29
6.1.1.3 Pavimento Rígido.	34
6.1.1.4 Redes Eléctricas y de Telecomunicaciones.	35
6.2. INFORMES DIARIOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO.	38
6.2.1. INFORMES DIARIOS.	38
6.2.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO.	40
6.2.3. ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL CONTRATISTA.	50
6.2.4. RELACIÓN DE PERSONAL Y EQUIPOS UTILIZADOS POR EL CONTRATISTA.	52
7. CONCLUSIONES.	55
8. RECOMENDACIONES	56
9. BIBLIOGRAFÍA	57
10. ANEXOS.	59
10.1. PLAN DETALLADO DE TRABAJO.	59

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	MAPA DE PROCESOS.....	12
FIGURA 2.	LOCALIZACIÓN DE CONYSER LTDA.	12
FIGURA 3.	UBICACIÓN DEL PROYECTO.	13
FIGURA 4.	ORGANIGRAMA DEL PROYECTO MALECÓN DEL CRISTO PETROLERO.	14
FIGURA 5.	SUBDRENAJE FRANCÉS.	21
FIGURA 6.	PERFIL PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	22
FIGURA 7.	PERFIL PAVIMENTOS RÍGIDOS.....	23
FIGURA 8.	PERFIL PAVIMENTOS ARTICULADOS.	23
FIGURA 9.	COMPONENTES DEL PAVIMENTO RÍGIDO.	24
FIGURA 10.	CIMENTACIÓN DE TUBERÍA.	30
FIGURA 11.	DETALLE DE MURO DE INSPECCIÓN.....	31
FIGURA 12.	CORTE A-A CILINDRO EN MAMPOSTERÍA.....	32
FIGURA 13.	SECCIÓN TRANSVERSAL SUBDRENAJE FRANCÉS.....	33
FIGURA 14.	SECCIÓN TRANSVERSAL ESTRUCTURA PAVIMENTO.....	35
FIGURA 15.	CAJA DE TELECOMUNICACIONES TIPO F.....	36
FIGURA 16.	BANCO DE DUCTOS DE MEDIA TENSIÓN	37
FIGURA 17.	CAJA DE INSPECCIÓN DE MEDIA TENSIÓN	38
FIGURA 18.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES INICIALES.....	40
FIGURA 19.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES RED DE ACUEDUCTO.....	41
FIGURA 20.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES FINALES ACUEDUCTO E INICIALES ALCANTARILLADO.....	42
FIGURA 21.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES RED DE ALCANTARILLADO.	43
FIGURA 22.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES CAJA DE INSPECCIÓN Y SUBDRENAJE FRANCÉS PARA PAVIMENTOS.	44
FIGURA 23.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN SUBDRENAJE FILTRO FRANCÉS.....	45
FIGURA 24.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES RED DE MEDIA TENSIÓN.	46
FIGURA 25.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES RED DE TELECOMUNICACIONES.	47
FIGURA 26.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES PAVIMENTO RÍGIDO.....	48
FIGURA 27.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO.....	49
FIGURA 28.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRA.....	52

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. CANTIDADES ACTA PARCIAL 1	26
TABLA 2. FORMATO DE ACTIVIDADES DIARIAS.....	39
TABLA 3. ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL CONTRATISTA.....	50
TABLA 4. RELACIÓN DE PERSONAL - MANO DE OBRA INDIRECTA.....	53
TABLA 5. RELACIÓN DE PERSONAL - MANO DE OBRA DIRECTA.....	53
TABLA 6. EQUIPOS	53

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN DEL RÍO GRANDE DE LA MAGDALENA FASE I CALLE 52 BARRANCABERMEJA

AUTOR(ES): RAFAEL RICARDO NAVARRO NÚÑEZ

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Claudia Patricia Retamoso Llamas

RESUMEN

El proyecto de grado presentado a continuación, contiene todas las actividades que fueron realizadas por el practicante, comprendidas en un periodo de cuatro meses, en la empresa CONYSER TLDA, relacionadas con el proyecto CONSORCIO MALECÓN 2015, específicamente en el apoyo a la supervisión de los procesos constructivos como ingeniero auxiliar de residente. Para el cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente, se hizo seguimiento a los procesos constructivos, verificando que se ejecutaran de la manera correcta y con ello realizando el respectivo registro fotográfico para la elaboración de los informes diarios entregados a la junta directiva del contratista. En éste documento se encontrarán las actividades correspondientes a los objetivos planteados explicadas detalladamente con sus respectivas evidencias, que ayudarán a entender claramente el proceso de ejecución de las actividades intervenidas por el practicante.

PALABRAS CLAVES: acueducto, alcantarillado, filtro, subdrenaje, pavimento, ductos, auxiliar.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PIER CONSTRUCTION IN THE MAGDALENA RIVER
PHASE I STREET 52 BARRANCABERMEJA

AUTHOR(S): RAFAEL RICARDO NAVARRO NUÑEZ

FACULTY: Civil Engineering Faculty

DIRECTOR: Claudia Patricia Retamoso Llamas

ABSTRACT

The graduation project presented below, contains all the activities that were performed by the practitioner, including a four-month period in the company CONYSER LTDA related to the CONSORCIO MALECÓN 2015 project, specifically supporting the monitoring of construction processes as assistant resident engineer. To fulfill the objectives initially it follows the building process was, making sure they are running the right way and thereby realizing the respective photographic record for making daily reports delivered to the board of the contractor. This document corresponding to the objectives spelled out with their evidence, which will help to clearly understand the process of implementing the activities taken over by the practitioner will find activities.

KEY WORDS: aqueduct, sewage, underdrain, filter, pavement, duct, assistant.

INTRODUCCIÓN.

El principio de oportunidad para el estudio en trabajos de complejas infraestructuras como en el caso de la construcción del Malecón del Río Grande de la Magdalena en el municipio de Barrancabermeja, es la mejor forma de mostrar la aplicación oportuna de las teorías que por mucho tiempo han hecho carrera en este tipo de acciones.

La necesidad manifiesta de entrar a coadyuvar en los procesos de asistencia técnica al mejoramiento de la calidad del servicio por parte de la empresa CONYSER LTDA, ha llevado a la vinculación de personal calificado donde los estudiantes de último semestre de Ingeniería Civil puedan prestar sus servicios como auxiliares técnicos, apoyando con el seguimiento y supervisión de las obras, en el caso especial, la inspección y supervisión a las obras en el Malecón del Cristo Petrolero.

CONYSER LTDA. Es una empresa ubicada en la ciudad de Barrancabermeja, fundada en el año 1995 por el Señor JORGE HUMBERTO ARGÜELLO BELTRÁN y registrada legalmente con matrícula No 00028081 del 18 de JULIO de 1995. Ésta empresa se dedica a celebrar, ejecutar y liquidar contratos de construcción de obras civiles, construcción de carreteras y vías de ferrocarril, evacuación y tratamiento de aguas residuales, actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexos.

El documento que se encuentra a continuación da a conocer las actividades desarrolladas por el practicante en un periodo de 4 meses, en el área de construcción, abarcando temas como la localización y replanteo para establecer las condiciones físicas actuales del terreno sobre el cuál se implementará el proyecto, Señalización de la obra, recopilación de información para la elaboración de informes semanales y mensuales, planeación de las actividades, registro fotográfico y apoyo en el seguimiento a los procesos de construcción del Malecón del Río Grande de la Magdalena.

1. OBJETIVOS.

1.1. Objetivo General.

Apoyar el desarrollo del diseño de una solución integral que permita ampliar y recuperar el sector ubicado al borde de la ciénaga Miramar y perfil vial de la calle 52, conocido como El Cristo Petrolero para convertirlo en un lugar propicio de encuentro y orgullo para el municipio de Barrancabermeja.

1.2. Objetivos Específicos.

Asistir en la inspección de los procesos de localización y replanteo para establecer las condiciones físicas actuales del terreno sobre el cuál se implementará el proyecto.

Apoyar en la inspección de rutas alternas con elementos de control, señalización y operación del tránsito, para permitir al transporte público y particular la optimización del flujo vehicular en el desarrollo de la ejecución de la obra.

Consolidar la información al personal técnico para la elaboración de los informes diarios de las actividades ejecutadas en el Proyecto Malecón.

Brindar apoyo al ingeniero residente en la planeación de las actividades y el diligenciamiento de los respectivos registros que se evidencien.

Realizar registro fotográfico y la descripción del avance de obra.

Apoyar el seguimiento de los procesos de construcción en la intervención de las redes hidráulicas, eléctricas y la construcción de la estructura del pavimento y andenes.

2. JUSTIFICACIÓN

Para CONYSER LTDA y especialmente para el CONSORCIO MALECÓN, es de gran importancia contar en su equipo de trabajo con un practicante, ya que éste permitirá agilizar los procesos constructivos al ser un apoyo para el ingeniero residente.

Todo el conocimiento adquirido durante el proceso de educación de pregrado será aportado por el practicante para el óptimo desarrollo del proyecto, brindando soluciones a las diferentes situaciones que se presenten relacionadas directamente con la ingeniería civil y sus áreas afines.

Con la realización de la práctica se espera que el practicante complemente los conocimientos adquiridos durante su formación académica y de igual manera que adquiera competencias que sean ventajosas para el ejercicio de la actividad profesional, favoreciendo el desarrollo de competencias ético-profesionales que faciliten la empleabilidad y promuevan la capacidad de emprendimiento.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

3.1. GENERALIDADES

Nombre: CONYSER LTDA

Fecha de constitución: 18 de julio de 1995

Dirección comercial: AV. 36 N. 55 A 118 Barrio Ciudad Bolívar Barrancabermeja

Teléfonos: 6 11 2632

Representante legal: JORGE HUMBERTO ARGÜELLO BELTRÁN

CONYSER LTDA es una empresa dedicada a celebrar, ejecutar y liquidar directa o indirectamente, a nivel nacional e internacional, en áreas rurales, urbanas con entidades privadas, públicas o mixtas, toda clase de contratos cuyos objetos traten de asesorías, consultorías, suministro (personal-insumos) servicios, administración e interventorías, que estén relacionadas a actividades propias de la ingeniería civil, mecánica, petróleos, electrónica, sistemas, electromecánica, transportes y vías, industrial, química, ambiental, la arquitectura, la industria petrolera, minera, metalmecánica y especialidades como la instrumentación y control, soldadura en estructuras metálicas y tuberías.

CONYSER LTDA está encargada de construir uniones temporales, consorcios y compañías filiales para el establecimiento de empresas destinadas a la realización de cualquiera de las actividades comprendidas en el objeto social y tomar interés como participe asociada o accionista, fundadora o en otras sociedades o empresas de objetos semejantes y complementarios.

3.1.1. Misión.

Contribuir como grupo en liderar y mantener niveles óptimos en calidad, salud ocupacional, seguridad y medio ambiente, mediante la integración de tecnología, difusión y aplicación de normas existentes que favorezcan a la disminución de los riesgos que se presentan, generando de este modo ambientes de trabajo sano en armonía con la naturaleza dentro del marco de mejoramiento continuo de la empresa.

3.1.2. Visión.

Ser una empresa líder en el 2016 en las actividades de ingeniería civil, mecánica y ambiental, cumpliendo con los más rigurosos estándares de calidad, seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente para lograr la satisfacción de los clientes y partes interesadas.

3.1.3. Política Integral.

CONYSER LTDA., tiene como política la satisfacción de sus clientes en las actividades de servicio de mantenimiento, locativos y limpieza en plantas y estaciones industriales, incluyendo obras civiles complementarias, obras en la estabilización de taludes y derechos de vía de oleoductos y poliductos, biodegradaciones y limpieza de piscinas y terreno contaminados por derrame de hidrocarburo, mantenimiento de infraestructura vial, alcantarillados, movimientos de tierra, rocería, servicio de aseo, cafetería. Comprometido con la gestión social empresarial y:

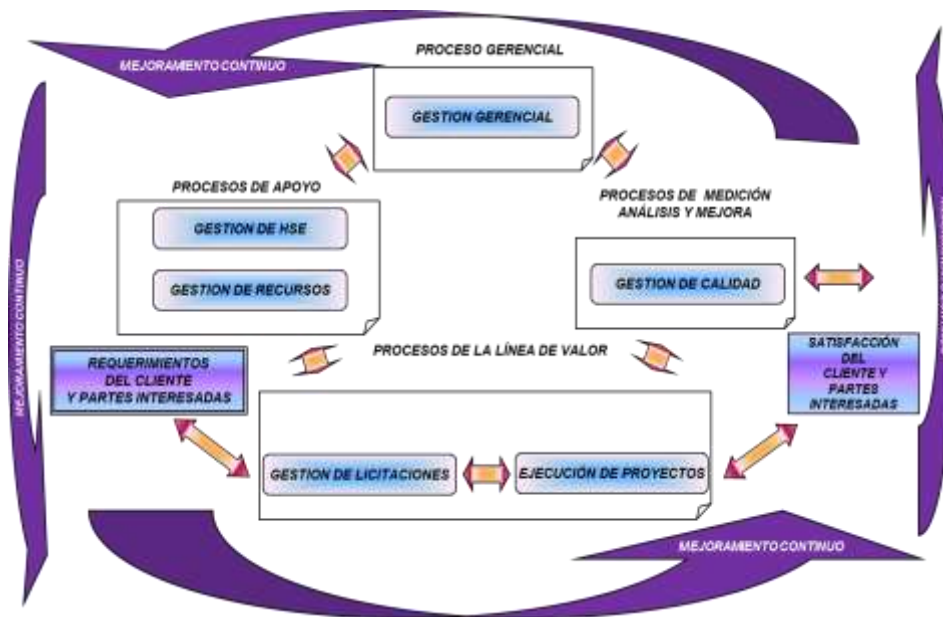
- El cumplimiento de la legislación de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente y otros requisitos aplicables.
- La capacitación y entrenamiento de sus trabajadores.
- La mejora continua del sistema de gestión integral y su eficacia.
- La satisfacción de sus clientes.
- La prevención de las enfermedades y lesiones de sus trabajadores.
- La prevención de las enfermedades y lesiones de sus trabajadores.
- La prevención de la contaminación al medio ambiente. CONYSER LTDA, establece como prohibiciones dentro de sus instalaciones y áreas de trabajo.
- El consumo de alcohol drogas o estar bajo el efecto de las mismas en lugares de trabajo.
- El consumo de tabaco o cigarrillo en lugares de trabajo o áreas de descansos proyectándose hacia el aumento de rentabilidad y crecimiento empresarial.

3.1.4. Objetivos Política Integral

- Mantener la satisfacción del cliente.
- Mantener la accidentalidad en acero.
- Aumentar la mejora del SGI.
- Garantizar la gestión socio-ambiental en la empresa.
- Cumplir con los requisitos técnicos del cliente.

3.1.5. Mapa de procesos

En la Figura 1, se observa el Mapa de Procesos de la empresa que ayuda a visualizar todos los procesos que existen en ella y su interrelación entre ellos.

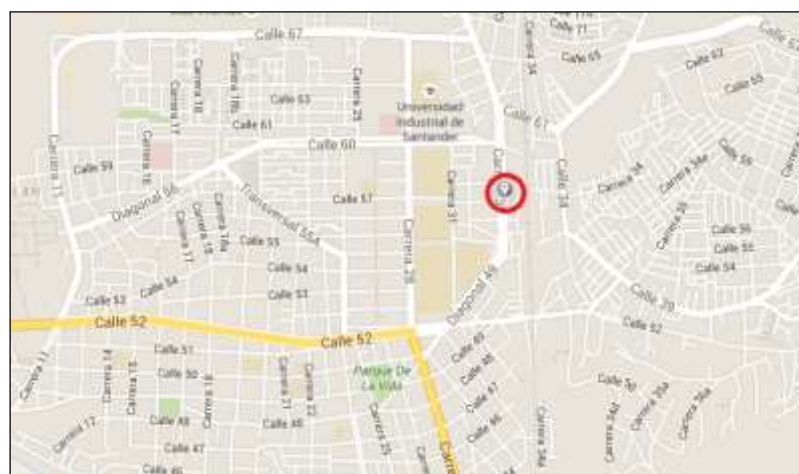


Fuente: Documento Interno ,16 de noviembre 2015.

Figura 1. Mapa de Procesos.

3.1.6. Localización de la empresa.

El domicilio principal de la empresa se encuentra en la vereda la Cira el Centro ECOPETROL, donde se concentra la mayor actividad en obras, y en la avenida 36 N. 55 A 118 del Barrio Ciudad Bolívar de la ciudad de Barrancabermeja en el departamento de Santander, como se muestra en la Figura 2.

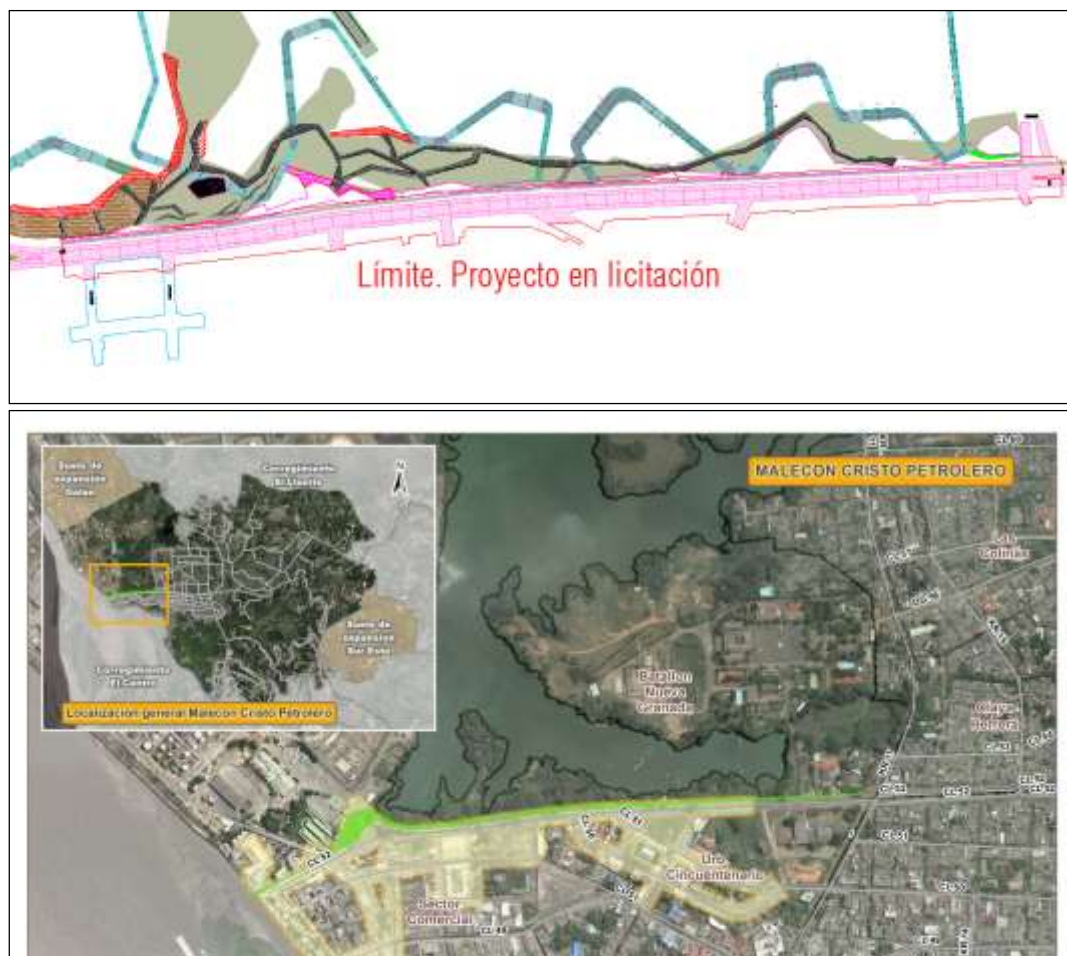


Fuente: <https://www.google.it/maps/@7.064695,-73.8479656,15.05z> , 16 de noviembre 2015.

Figura 2. Localización de CONYSER LTDA.

3.2. PROYECTO MALECÓN CRISTO PETROLERO

La ejecución se realiza en un sector de gran importancia para la ciudad, como lo es el Malecón del Cristo Petrolero, localizado en el Departamento de Santander, ubicado sobre el Municipio de Barrancabermeja, entre el sector centro-occidental del centro urbano (comuna 2) y el sector comercial u occidental (comuna 1) y comprende los tramos de la calle 52 desde la carrera 4 hasta la zona donde se encuentran el Batallón Nueva Granada, limitando al norte con la ciénaga Miramar, como se muestra en la Figura 3.



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA , 16 de noviembre 2015.

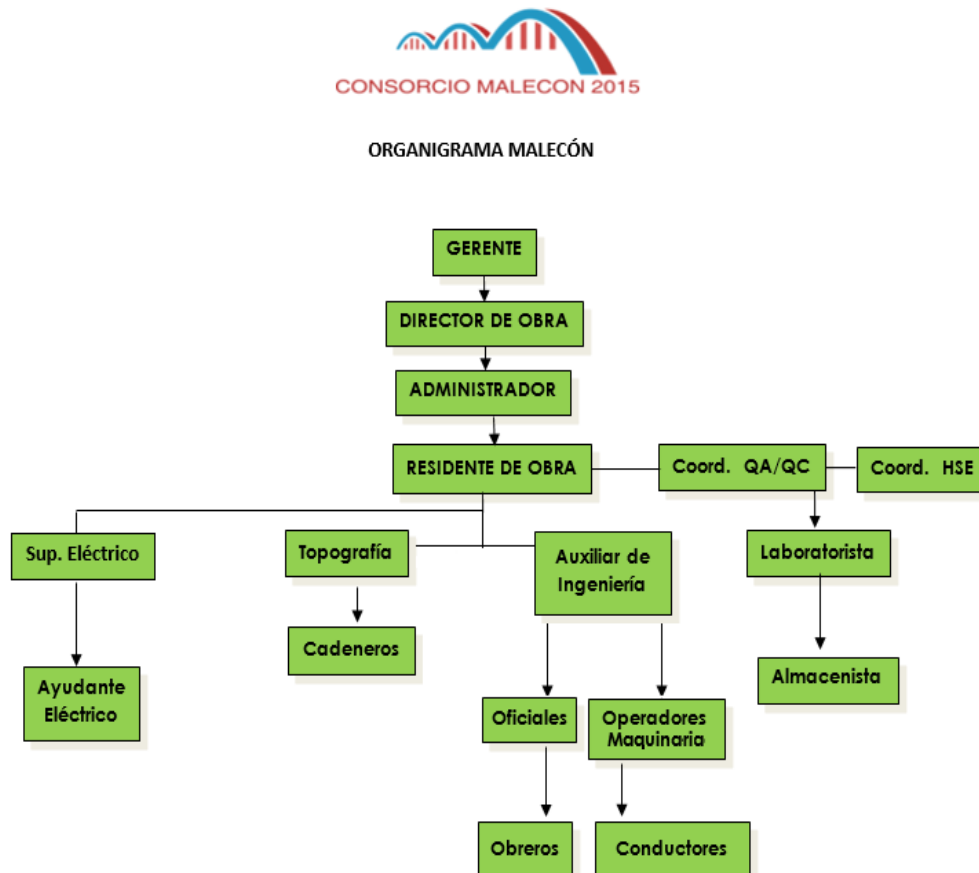
Figura 3. Ubicación del Proyecto.

El proyecto contempla la remodelación de la franja vehicular y peatonal de los sectores de la calle 52 comprendidos entre la carrera 4 y el Batallón Nueva Granada así como la conformación de una ciclo-ruta por todo el lado norte de la carrera 52.

Actualmente, la zona de la calle 52 a lo largo de la ciénaga Miramar presenta un perfil vial con una neta prevalencia de la franja vehicular sobre la franja peatonal, que impide cualquier relación con el agua y no favorece el desarrollo de ninguna actividad recreativa alrededor de la ciénaga.

3.2.1. Organigrama del proyecto malecón.

Como se puede observar en la Figura 4, el practicante es el Auxiliar de Ingeniería y tiene a su cargo oficiales, operadores de maquinaria, obreros y conductores, realizando controles en los procesos constructivos con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y planos del proyecto.



Fuente: [Documento Interno CONYSER LTDA](#), 16 de noviembre 2015.

Figura 4. Organigrama del Proyecto Malecón del Cristo Petrolero.

4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.

4.1. Red de acueducto.

Se supervisaron diariamente las actividades a la obra como apoyo al Ingeniero Residente en el seguimiento de los procesos de construcción en la reposición de la red de acueducto.

4.2. Alcantarillado Pluvial.

Se realizaron inspecciones diarias a la obra como apoyo al Ingeniero Residente en el seguimiento y supervisión de los procesos de construcción.

4.3. Pavimento Rígido.

Se ejecutaron visitas técnicas diarias a la obra en la construcción del Concreto estampado como apoyo al Ingeniero Residente en el seguimiento y supervisión de los procesos de construcción.

4.4. Redes eléctricas y de telecomunicaciones.

Se inspeccionaron las actividades en la ejecución de los banco ductos eléctricos como apoyo al Ingeniero Residente de obra.

4.5. Informes diarios y registro fotográfico.

Se realizó la recopilación de información diaria para la elaboración de los informes diarios y se efectuó un registro fotográfico para el seguimiento a los procesos de construcción.

5. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

5.1. Generalidades.

El municipio de Barrancabermeja a través de la Secretaría de Infraestructura, adelanta proyectos de construcción como una solución integral que permite desarrollar y recuperar sectores para convertirlos en lugares propicios de encuentro.

Actualmente en el sector donde se encuentra localizado el proyecto, hay un parque lineal al borde de la Ciénega Miramar representando algunas actividades de tipo cultural y administrativo asociadas a la plazoleta Luis Pínula Rueda, la iglesia sagrado corazón, la alcaldía, la casa de la cultura y el batallón. Sin embargo, la zona no presenta circulación de peatones o permanencia en el lugar por la inseguridad que se exhibe en los alrededores de la ciénega Miramar y la actividad principal es representada por el ingreso de camiones y transporte industrial a Ecopetrol.

Es menester, en este tipo de situaciones, que los macroproyectos urbanos sean el conjunto de acciones técnicamente definidas y evaluadas, orientadas a la ejecución de una operación urbana de gran escala, con capacidad de generar impactos y orientar el crecimiento general de la ciudad.

5.1.1. Aspectos a desarrollar.

La planeación del desarrollo de los asentamientos humanos lleva consigo el planeamiento de servicios básicos de acueductos, alcantarillados, comunicación, electrificación, vías, etc. Como soporte del proyecto en estudio tenemos:

5.1.1.1 Acueducto.

La red de distribución es la parte del sistema de abastecimiento de agua potable integrada por las tuberías de alimentación y accesorios, por medio de la cual se lleva agua por medio de servidumbres hasta las tomas domiciliarias para su entrega a los usuarios. Su correcto funcionamiento depende de un diseño adecuado, de la selección cuidadosa de los materiales a utilizar, de la mano de obra calificada para su instalación, de la correcta supervisión de la ejecución de la obra, de una operación y conservación eficiente. El presente

documento describe la reposición de una red de acueducto para un sector de la ciudad de Barrancabermeja.

5.1.1.2 Alcantarillado.

Los sistemas para evacuar tanto las aguas residuales y las aguas lluvias son redes de colectores, conectado por pozos de inspección que se instalan en excavaciones a determinada profundidad en las vías públicas. Estas aguas están compuestas por contribución de la aguas de uso doméstico, industrial, comercial e institucional, lo cual hace que en su cuantificación se incluyan consideraciones pertinentes a los caudales de diseño del sistema de acueducto. Los sistemas de alcantarillado no remediaban completamente los problemas ambientales y de salud asociados a una alta densidad de población, las corrientes contaminadas desembocaban generalmente en la superficie de aguas más cercanas, donde su descomposición originaba una gran fuente de bacterias, virus, parásitos, generando así una gran cantidad de enfermedades que creaban condiciones difíciles para los usuarios de aguas abajo. Es posible tratar las aguas residuales hasta el punto que pueda desearse a fin de hacerlas adecuadas para cualquier propósito. Las aguas residuales son transportadas desde su punto de origen hasta las instalaciones depuradoras a través de tuberías, generalmente clasificadas según el tipo de agua residual que circule por ellas. Los sistemas que transportan tanto agua de lluvia como aguas residuales domésticas se llaman combinados. Generalmente funcionan en las zonas viejas de las áreas urbanas. Al ir creciendo las ciudades e imponerse el tratamiento de las aguas residuales, las de origen doméstico fueron separadas de las de los desagües de lluvia por medio de una red separada de tuberías. Esto resulta más eficaz porque excluye el gran volumen de líquido que representa el agua de escorrentía. Permite mayor flexibilidad en el trabajo de la planta depuradora y evita la contaminación originada por escape o desbordamiento que se produce cuando el conducto no es lo bastante grande para transportar el flujo combinado.

5.1.1.3 Pavimento Rígido.

Las estructuras de concreto simple o reforzado, generalmente son diseñadas y construidas para satisfacer un conjunto de requisitos arquitectónicos, funcionales, estructurales, de comportamiento, de estabilidad, y de seguridad, durante un cierto periodo de tiempo, sin que se generen costos inesperados por mantenimiento o reparación. Este periodo de tiempo constituye la vida prevista o vida proyectada en servicio. Normalmente, para edificaciones convencionales este periodo de tiempo puede ser de 50 años. Sin embargo, para obras de infraestructura, algunas recomendaciones estipulan hasta 100

años o más. Lo anterior, no implica necesariamente que al cumplirse el periodo de vida en servicio, la estructura deba ser demolida; sino que el costo de su mantenimiento para garantizar las condiciones originales hacia el futuro, es probable que se incremente por encima del que se considera apropiado durante la vida prevista en proyecto. Por ello, al cabo de la vida de servicio debe estudiarse si el futuro costo de mantenimiento está razonablemente justificado (técnica y económicamente), o si es más apropiado demoler y reconstruir la estructura.

5.1.1.4 Redes eléctricas y de telecomunicaciones.

Toda red eléctrica en media o baja tensión al interior de un escenario deportivo, edificaciones y parques debe ser subterránea, de esta manera se minimiza el riesgo eléctrico y se controla la contaminación visual.

La iluminación de un sistema de alumbrado público debe ser adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales. Para lograr esto se debe tener en cuenta la confiabilidad de la percepción y la comodidad visual, aplicando la cantidad y calidad de la luz sobre el área observada y de acuerdo con el trabajo visual requerido. Por esta razón, para cumplir esos requerimientos de luz se debe hacer una cuidadosa selección de la fuente y la luminaria apropiada teniendo en cuenta su desempeño fotométrico, de tal forma que se logren los requerimientos de iluminación con las mejores interdistancias, las menores alturas de montaje y la menor potencia eléctrica de la fuente posible.

En el reglamento técnico de Iluminación y Alumbrado público RETILAP, se ha establecido como el objetivo del alumbrado público permitir a los usuarios de la calzada y del andén, circular sobre ellos en las horas de la noche, de manera segura, cómoda y a velocidades preestablecidas.

5.1.2. Definiciones.

Las siguientes definiciones son una proposición mediante la cual se trata de exponer de manera unívoca la comprensión de cada concepto o término trabajado en este informe como para cada actividad ejecutada.

5.1.2.1 Sistemas de acueducto¹.

¹ <http://garrynevyl.blogspot.com.co/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>

El acueducto es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación, que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que ésta es accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante.

Cualquier asentamiento humano, por pequeño que sea, necesita disponer de un sistema de aprovisionamiento de agua que satisfaga sus necesidades vitales. La solución más elemental consiste en establecer el poblamiento en las proximidades de un río o manantial, desde donde se acarrea el agua a los puntos de consumo. Otra solución consiste en excavar pozos dentro o fuera de la zona habitada o construir aljibes. Pero cuando el poblamiento alcanza la categoría de auténtica ciudad, se hacen necesarios sistemas de conducción que obtengan el agua en los puntos más adecuados del entorno y la aproximen al lugar donde se ha establecido la población.

5.1.2.1.1 Red de distribución de Acueducto.²:

La red de distribución primaria o red matriz de acueducto, es el conjunto de tuberías mayores que son utilizadas para la distribución de agua potable, que conforman las mallas principales de servicio del municipio y que distribuyen el agua procedente de las líneas expresas o de la planta de tratamiento hacia las redes menores de acueducto. Las redes matrices son los elementos sobre los cuales se mantienen las presiones básicas de servicio para el funcionamiento correcto del sistema de distribución general. Las redes de distribución secundarias y terciarias son el conjunto de tuberías destinadas al suministro en ruta del agua potable a las viviendas y demás establecimientos municipales públicos y privados.

5.1.2.2 Alcantarillado³.

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío.

² RAS 2000 Título B, Sistemas Acueducto Bogotá D.C., noviembre de 2000. p. D.131

³ <https://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

Tipos de sistemas de alcantarillado: Existen tres tipos de sistemas de alcantarillado:

Sistema combinado: Es la red de alcantarillado la que recibe las aguas negras o residuales y las aguas pluviales al mismo tiempo.

Sistema separado: Recolecta en un solo conducto las aguas servidas y en otro conducto las aguas pluviales.

Sistema semicombinado: Es el que recibe las aguas negras y aguas pluviales provenientes de los patios o áreas edificadas.

5.1.2.2.1 Pozo o cámara de inspección⁴.

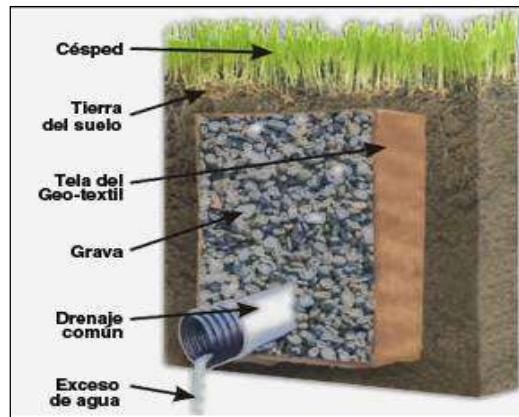
Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

5.1.2.2.2 Subdrenaje Francés⁵.

El sistema tradicional de drenaje consiste en la combinación de agregados pétreos como gravas y bolos de diferentes tamaños, con un Geotextil No Tejido punzonado por agujas y una tubería de drenaje. El Geotextil actúa como elemento filtrante permitiendo el paso de agua y reteniendo los finos, mientras que el material granular y la tubería se encargan del abatimiento y evacuación del agua. En la figura 5 se muestra un perfil del subdrenaje francés.

⁴ RAS 2000 Titulo D, Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales Bogotá D.C., noviembre de 2000. p. D.12

⁵ <http://www.geosoftpavco.com/media/subdrenaje/pdf/brochure-subdrenaje.pdf>



Fuente: <http://www.geosoftpavco.com/media/subdrenaje/pdf/brochure-subdrenaje.pdf>

Figura 5. Subdrenaje francés.

5.1.3. Pavimentos.⁶

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y constituyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. Un pavimento debe cumplir adecuadamente sus funciones deben reunir los siguientes parámetros:

Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito

Ser resistente ante los agentes de intemperismo.

Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, por cuanto ella tiene una decisiva influencia en la seguridad vial. Además debe ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.

Debe presentar una regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal, que permitan una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación.

Debe ser durable

Debe ser económico

El ruido de rodadura, en el interior de los vehículos que afectan al usuario, así como en el exterior, que influyen en el entorno, deben ser adecuadamente moderado.

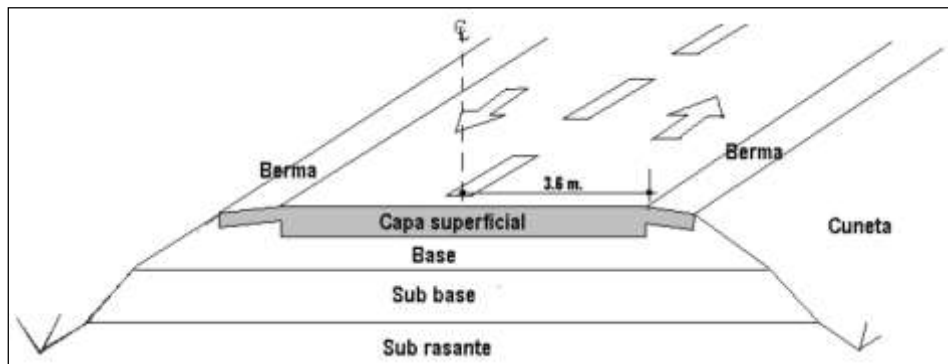
⁶ MONSALVE, Lina (2012), Diseño de pavimento flexible y rígido, Universidad del Quindío Armenia

Deber poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramiento y ofrecer una adecuada seguridad al tránsito.

5.1.3.1 Clasificación de los Pavimentos.

En la ingeniería civil los pavimentos se clasifican en: pavimentos flexibles, semirrígidos, rígidos y articulados.

Pavimentos flexibles: Este tipo de pavimentos están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. No obstante puede prescindirse de cualquiera de estas dependencias de las necesidades particulares de cada obra.



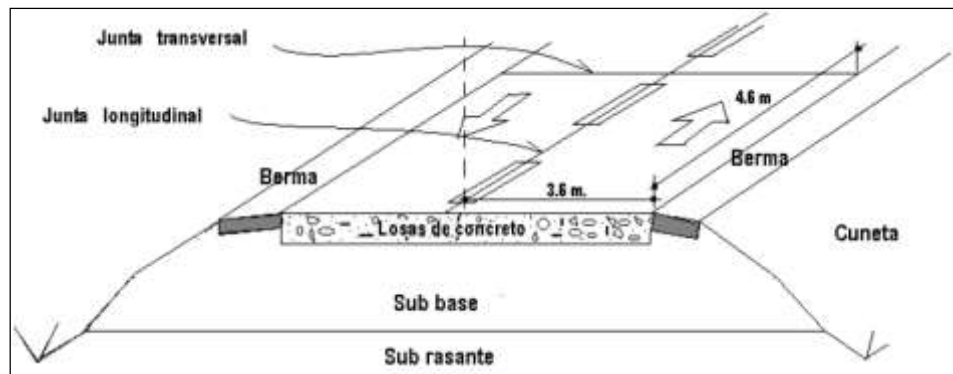
Fuente: MONSALVE, Lina (2012), Diseño de pavimento flexible y rígido, Universidad del Quindío Armenia

Figura 6. Perfil pavimentos flexibles

Pavimento semirrígido: Aunque este tipo de pavimentos guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas del pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentran a distancias tales que encarecerían notablemente los costos de construcción.

Pavimento rígido: son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además como el concreto es capaz de resistir, en ciertos

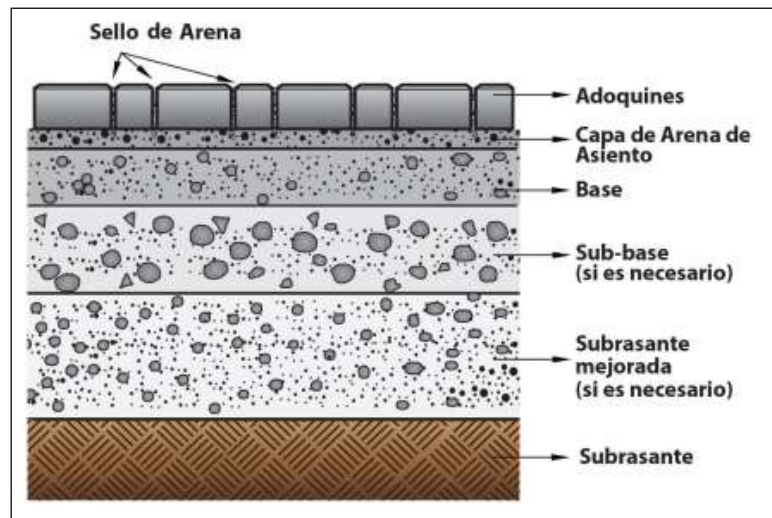
grados, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de las losas y por lo tanto, el apoyo de las capas subyacentes ejerce poca influencia en el diseño del espesor del pavimento.



Fuente: MONSALVE, Lina (2012), Diseño de pavimento flexible y rígido, Universidad del Quindío Armenia

Figura 7. Perfil pavimentos rígidos.

Pavimento articulado: los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricado, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre la capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas por dicho pavimento.



Fuente: MONSALVE, Lina (2012), Diseño de pavimento flexible y rígido, Universidad del Quindío Armenia

Figura 8. Perfil pavimentos articulados.

5.1.3.2 Funciones de las capas de un pavimento rígido.

Subbase. La función más importante es impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento. Se entiende por bombeo a la fluencia de materiales fino con agua fuera de la estructura del pavimento, debido a la infiltración de agua por las juntas de las losas. El agua que penetra a través de las juntas licua el suelo fino de la subrasante facilitando así su evacuación a la superficie bajo la presión ejercida por las cargas circulantes a través de las losas.

Servir como capa de transición y suministrar un apoyo uniforme, estable y permanente del pavimento.

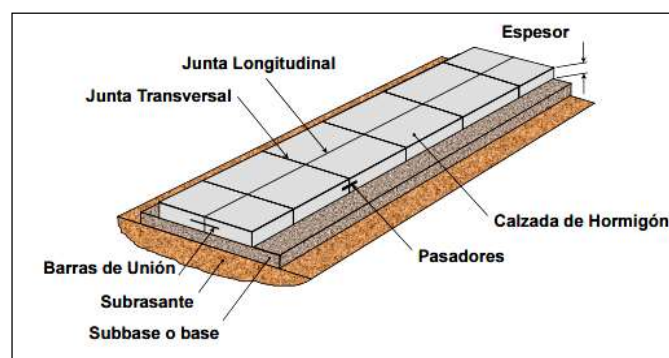
Facilitar los trabajos de pavimento.

Mejorar el drenaje y reducción por tanto al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento.

Ayudar a controlar los cambios volumétricos de la subrasante y disminuir al mínimo la acción superficial de tales cambios volumétricos sobre el pavimento.

Losa de concreto. Las funciones de la losa en el pavimento rígido son las mismas de la carpeta en el flexible, más la función estructural de soportar y transmitir en nivel adecuado los esfuerzos que le apliquen.

5.1.3.3 Componentes principales del pavimento rígido



Fuente: MONSALVE, Lina (2012), Diseño de pavimento flexible y rígido, Universidad del Quindío Armenia

Figura 9. Componentes del pavimento rígido.

Base Estabilizada Con Cemento: Una estabilización con cemento se refiere a una mezcla de suelo o agregado pulverizado, cemento Pórtland y agua, el cual, debido a la hidratación, se convierte en un material de pavimento fuerte

y durable. Contiene suficiente cemento (usualmente mayor al 3% por peso de suelo) para pasar las pruebas de durabilidad y suficiente humedad para obtener una densidad seca máxima dando como resultado un incremento significativo en la resistencia mecánica. El suelo-cemento es ocasionalmente conocido como base tratada con cemento o agregado estabilizado con cemento.

Redes eléctricas y de telecomunicaciones⁷. Se le llama instalación eléctrica al conjunto de elementos los cuales permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos dependientes de esta. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitares, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones y soportes. Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos).

Tipos de Instalaciones Eléctricas: Las instalaciones eléctricas se clasifican de acuerdo al tipo de construcción de la obra y de acuerdo a los materiales de la propia instalación. Algunos tipos de instalaciones son los siguientes:

- *Instalaciones visibles.* En esta instalación sus componentes están a la vista y sin protección contra esfuerzos mecánicos y el medio ambiente.

- *Instalaciones visibles entubadas.* En estas instalaciones sus componentes se encuentran a la vista, pero protegidas con tuberías, cajas de conexión o dispositivo de unión, control y protección.

- *Instalaciones parcialmente ocultas.* Son instalaciones entubadas en las que una parte está empotrada en pisos, paredes y columnas, y la restante es visible y va escondida entre armaduras.

- *Instalaciones ocultas.* Son instalaciones entubadas que están totalmente empotradas en pisos, paredes, columnas y techos, y solo son visibles en los dispositivos de control y protección.

Cajas de inspección: Si se requiere hacer cambio en el tipo de ducto, es indispensable construir una caja de inspección. En el sistema subterráneo se utilizan cajas de inspección doble y sencilla.

⁷ <http://descubriendolaingenieriaelectromecanica.wikispaces.com/INSTALACIONES+ELECTRICAS>

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PRACTICANTE.

6.1. Aspectos relevantes del periodo.

En el Municipio de Barrancabermeja a los veinte (20) días del mes de agosto de 2015 se da inicio al contrato de obra que tiene como objeto la construcción del Malecón del Río Grande de la Magdalena la cual tiene vigencia de cinco (5) meses.

El día 04 de noviembre se realiza la primera acta parcial con un porcentaje de avance del 15,08% donde las cantidades se reflejan en el siguiente cuadro 1.

Tabla 1. Cantidades Acta Parcial 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
1	DEMOLICIÓN Y PRELIMINARES		
1.1	PRELIMINARES		
1.1.1	Localización replanteo y medición permanente	Mes	1,00
1.1.2	Vallas de información (6x4) - Manual de señalización - Ministerio de Transporte 2007 - Suministro e instalación	UN	1,00
1.1.4	Malla de cerramiento (tela aditiva; h=2,1 m) y madera rolliza cada 3 mts	ML	1.060,00
1.1.5	Alumbrado provisional durante la obra	Mes	1,00
1.1.6	Señalización provisional durante la obra	Mes	1,00
1.2	DEMOLICIONES		
1.2.2	Demolición de andén en concreto (Incluye Disposición final)	M2	4.420,00
1.2.4	Demolición de pavimento (Incluye Disposición Final)	M2	5.103,00
1.2.6	Desmante de tuberías	ML	770,00
1.2.7	Demolición manual de sardinel existente (Incluye Cargue)	ML	1.662,30
1.2.8	Demolición de sumidero (Incluye disposición final)	UN	11,00
1.2.9	Demolición de concreto simple o reforzado (incluye cargue)	M3	99,00
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRA		
1.3.1	Excavación		

Continuación Tabla 1. Cantidades Acta Parcial 1			
1.3.1.2	Excavación a mano material común	M3	10,05
1.3.1.3	Excavación a máquina material común	M3	10.637,45
1.3.3	Transporte		
1.3.3.1	Cargue y transporte a escombrera (incluye disposición final)	m3	15.356,33
2	INTERVENCIÓN DE REDES HIDRÁULICAS		
2.1	RED HIDRÁULICA		
2.1.1	Movimiento de tierra		
2.1.1.5	Relleno seleccionado con material de sitio (Manual) (Extendido, nivelación y compactación)	M3	3.178,41
	RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO		
2.2	RED HIDRÁULICA		
2.2.1.2	Tubería a presión PVC 4"	ml	770,00
4	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO		
4.3	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO VEHICULAR		
4.3.3	Base estabilizada con cemento Art. 341-07 INVIAS (e=0.45m) (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	M3	4.739,60
4.3.4	Subbase granular SBG-1 Art. 320-07 INVIAS (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación)	M3	3.474,80
Fuente: Documento Interno			

6.1.1. Seguimiento a los procesos de construcción.

A continuación se presenta el control, inspección, supervisión y seguimiento a los procesos constructivos para el buen desarrollo de las actividades en la ejecución de la obra.

Como Ingeniero Auxiliar del Residente de Obra se realizaron las siguientes actividades:

Se realizó la inspección de rutas alternas con elementos de control, señalización y operación del tránsito, permitiendo al transporte público y particular la optimización del flujo vehicular en la ejecución de la obra.

Se supervisaron los trabajos de demolición de la calzada y el andén norte de la calle 52, con maquinaria apropiada, teniendo en cuenta que los escombros fueran removidos en fracciones de tamaño adecuado para su disposición final.

Las demoliciones se ejecutaron de acuerdo con las normas de seguridad tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de trabajo o de terceras personas que transitaban por el lugar.

Mediante Autorización para la tala, poda y trasplante de árboles aislados y aprovechamiento forestal doméstico, expedido por la CAS, se realiza el control en la tala de árboles medianos direccionándolos hacia los sectores previamente despejados libres de personas y vehículos.

Una vez realizadas estas actividades se realiza el control a las siguientes obras:

6.1.1.1 Red de acueducto.

Se realizó la inspección a los trabajos de ubicación, replanteo, trazado y alineamiento necesarios para la relocalización en general y en planta de la red de acueducto que va desde la Unión Sindical obrera USO hasta Ecopetrol, por el andén de la calzada norte de la calle 52.

La instalación de la tubería de acueducto PVC de 4" se efectuó de la siguiente manera:

Se ejecutaron actividades de excavación con maquinaria (retro-cargador) con un ancho y profundidad promedios, sin derrumbes y verificando que quedara uniforme.

Para la cimentación de la tubería de PVC sobre el terreno natural estable, se verificó que el encamado en material seleccionado (arena) tuviera los espesores indicados en los planos del proyecto.

Una vez instalada la cama de arena, se supervisó que se limpiara cuidadosamente el extremo espiga del tubo, el empaque de caucho y el interior de la campana para la instalación tubo a tubo cada 6,0 metros.

Se aplicó cuidadosamente un recubrimiento de la tubería en arena con el fin de evitar el contacto de la misma con piedras angulares o elementos corto punzantes que pudieran alterar sus características físicas y mecánicas.

Se inspeccionó que el espigo, el empaque de caucho y los 5 primeros centímetros de la campana, se lubricaran generosamente con un compuesto que permitiera el ensamble del espigo-campana.

Se alineó cuidadosamente la unión y luego se introdujo la espiga dentro de la campana quedando linealmente instalada.

El relleno de la zanja se realizó con material de obra, controlando que estuviera libre de escombros, materia orgánica, basuras para garantizar una buena compactación. Esta compactación se realizó mediante equipos mecánicos (vibro-compactado).

6.1.1.2 Alcantarillado Pluvial.

Para la instalación de la red de alcantarillado pluvial se realizaron las siguientes actividades:

6.1.1.2.1 Instalación de tubería.

Se realizó la instalación de tubería de 12" PVC corrugada de la siguiente manera:

Se verificó que los trabajos de ubicación, replanteo, trazado, y alineamiento para la localización en general y en planta se hicieran de acuerdo a los diseños presentados inicialmente por la entidad contratante.

Se comprobó, en el momento de la excavación, que el corte del terreno fuera lo suficientemente amplio para permitir una colocación correcta de la tubería, ciñéndose estrictamente a las referencias altimétricas y planimétricas previstas en los diseños y planos.

Se supervisó que el material producto de la excavación fuera colocado a un costado de la zanja, a una distancia no menor de 60 cm del borde y que la altura del montículo no superara 1.25 m, para evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja.

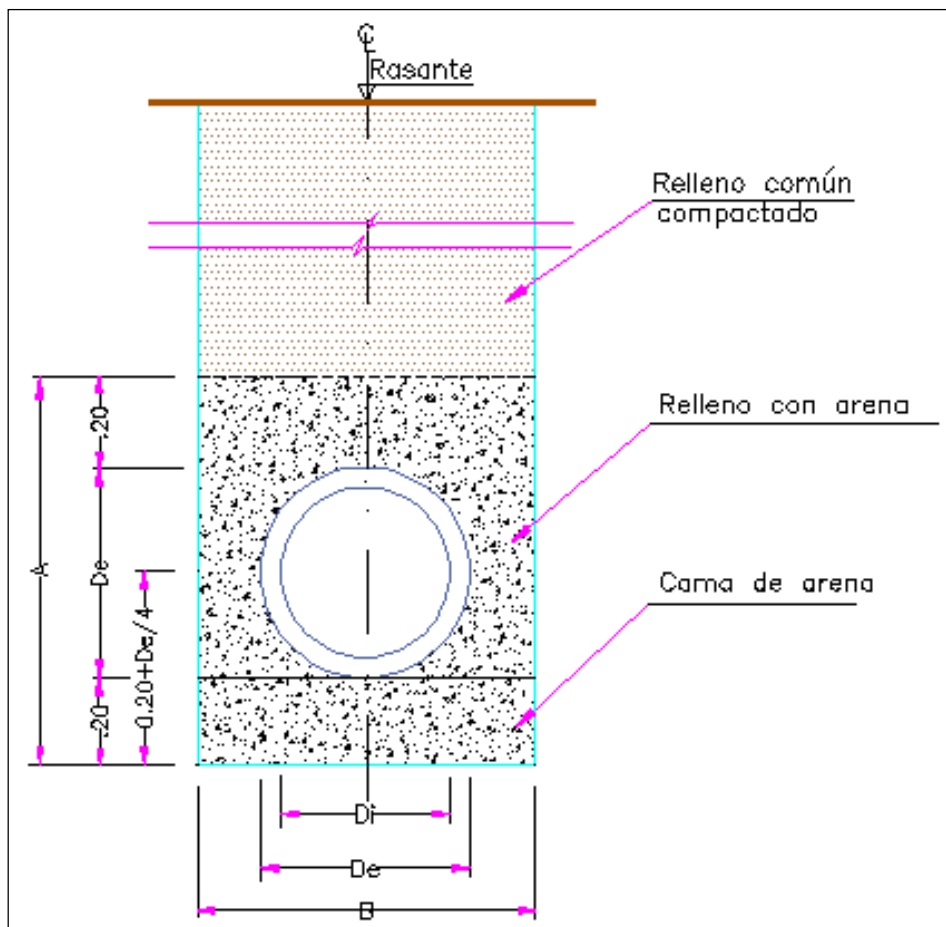
Para la cimentación de la tubería de PVC sobre el terreno natural estable, se supervisó el espesor de para la instalación de material granular (arena) y así proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal.

Se vigiló que la instalación de la tubería se realizara a partir del extremo aguas abajo de cada tramo, donde las campanas se colocaron en sentido contrario a la dirección del flujo, limpiándose cuidadosamente el extremo espiga del tubo y el interior de la campana, se aplicó generosamente lubricante en el interior de la campana y sobre el empaque para permitir un ensamble adecuado, para

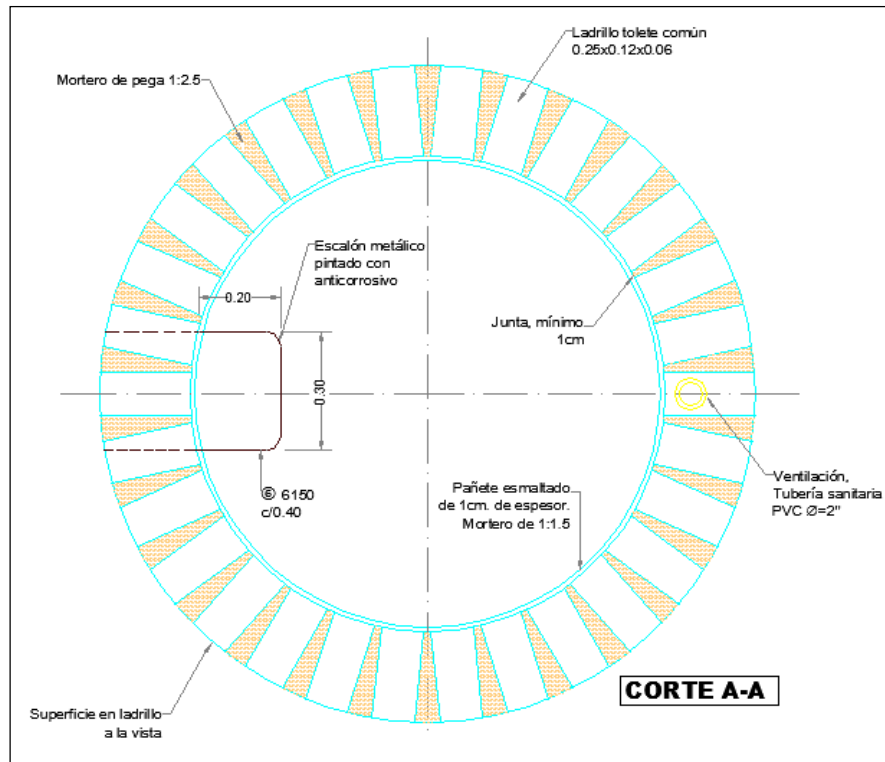
realizar esta operación fue necesario utilizar una barra y una pieza de madera a manera de palanca, asegurándose de que la pieza de madera protegiera el extremo del tubo.

Se aplicó cuidadosamente un recubrimiento de la tubería en arena con el fin de evitar el contacto de la misma con piedras angulares o elementos corto punzantes que pudieran alterar sus características físicas y mecánicas.

Para la instalación del relleno con material común se controló que no fuera lanzado desde alturas superiores a 1.5 m libre rocas disminuyendo el riesgo de que la tubería sufra algún daño. El relleno se efectuó en capas de 0.40 m con material proveniente de la excavación compactándolo por medios mecánicos alcanzando un grado de compactación alto. En la siguiente figura 10 se muestra un esquema del diseño.



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA
Figura 10. Cimentación de Tubería.



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA

Figura 12. Corte A-A cilindro en mampostería

6.1.1.2.3 Construcción Subdrenaje Francés.

Ya que los estudios geotécnicos e hidrológicos realizados en el sector evidenciaron la necesidad de construir un drenaje longitudinal, éste se diseñó e instaló para cumplir la función de abatir el nivel freático, mejorando la estabilidad del proyecto. Esta construcción se realizó mediante el siguiente procedimiento teniendo en cuenta la figura 13:

Se realizó la respectiva inspección a los trabajos de localización y replanteo, trasladando fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los diseños y planos que integran la documentación técnica de la obra.

Teniendo el replanteo ya definido, se dio inicio a los trabajos de excavación con maquinaria adecuada supervisando que las cotas estuvieran directamente relacionados con el abscisado inicialmente definido.

Se hizo seguimiento a la instalación del geotextil sobreponiéndolo en el fondo y extendiéndolo hacia las paredes, formando la sección de la cavidad. Se tuvo

en cuenta que cuando se hiciera el corte de la tela fuera de tal manera que se pudiera traslapar en la parte superior para facilitar su amarre con nylon.

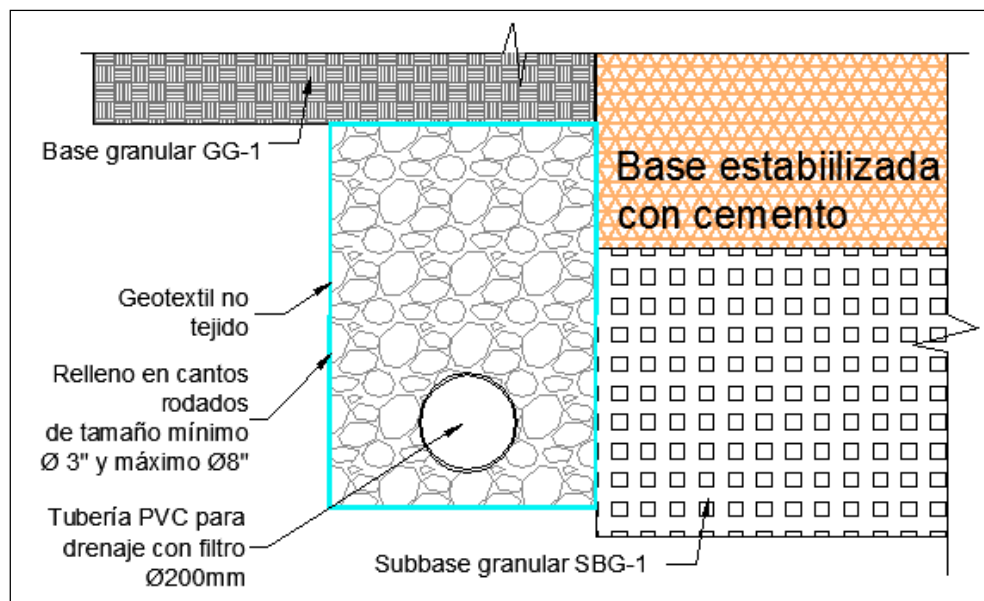
Al realizar el montaje total del geotextil se verificó que el material filtrante se instalara cuidadosamente, evitando el rompimiento de la tela.

Se controló que la tubería perforada fuera colocada cuidadosamente sobre la base de material granular, con alineamiento y pendientes uniformes. Las campanas se instalaron en la parte superior de la pendiente.

Luego de instalada la tubería, ésta se cubrió con material filtrante supervisando que dicha operación se realizara cuidadosamente para evitar ocasionar daños físicos a la misma.

Se realizó el aseguramiento del geotextil, verificando que el material filtrante quedara totalmente envuelto por este material.

Finalmente se supervisó el relleno de protección del filtro con material común, libre de rocas, materia orgánica y escombros, compactándose por medios mecánicos (Vibrocompactador).



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA

Figura 13. Sección transversal Subdrenaje francés.

6.1.1.3 Pavimento Rígido.

Los diseños arquitectónicos de la estructura vial para la modernización y reconstrucción del Malecón del río Grande de Magdalena, consideraron la construcción de una estructura en pavimento rígido (ver figura 14) realizándose la supervisión de las actividades que se describen a continuación:

Se supervisaron los trabajos de localización y replanteo, teniendo en cuenta los espesores indicados para la subbase granular y la base estabilizada propuestos en los diseños iniciales del proyecto.

Se comprobó que la preparación del suelo que hace la función de la subrasante, consistiera en una serie de operaciones previas, movimiento de tierras y nivelación del material, cumpliendo con las especificaciones técnicas, cuya ejecución fue necesaria y muy importante para cimentar la colocación de la capa de sub-base sobre la subrasante.

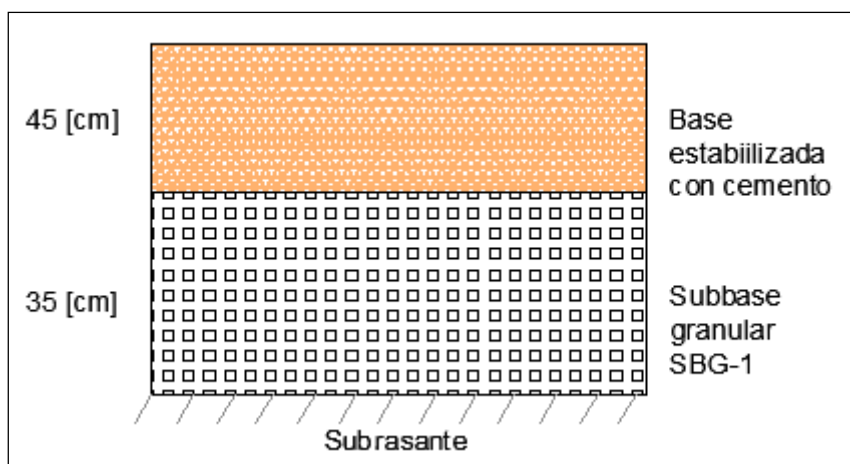
Al efectuarse la operación de compactación, después de realizar la nivelación con motoniveladora hasta la altura requerida de la capa de subrasante, mediante las técnicas convencionales en el movimiento de tierras, se realizó una compactación con un compactador vibratorio, buscando una densidad que cumpliera con los diseños iniciales. Para dar por finalizada esta operación, se cumplió con la verificación de la calidad del material que fue estudiado por el laboratorio.

Para el proceso de conformación de la capa subbase, se controló que el suministro de agregados granulares se realizara en conformidad con los alineamientos verticales, pendientes y dimensiones indicadas en los planos.

Una vez aplicada la Subbase granular, se realizó la nivelación y compactación de este material, teniendo en cuenta las cotas y se verificó el cumplimiento de la densidad requerida de la capa inmediatamente anterior a la base estabilizada.

Para la mezcla del material a estabilizar In Situ, se tuvo en cuenta que el cemento se distribuyera uniformemente sobre la base granular con la dosificación fijada en el diseño. La proporción de cemento a utilizar se determinó mediante pruebas de laboratorio, esto con el fin de obtener una resistencia a la compresión axial simple de 21 kg/cm² como mínimo a los 7 días. Inmediatamente después de la distribución del conglomerante se procedió a su mezcla con maquinaria pesada obteniéndose una dispersión homogénea y con color uniforme.

El procedimiento de compactación de la base estabilizada con cemento, se realizó por medio de compactadores mecánicos hasta lograr una densidad, controlando que se cumpliera con los resultados exigidos por las especificaciones técnicas de construcción.



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA

Figura 14. Sección transversal Estructura pavimento

6.1.1.4 Redes Eléctricas y de Telecomunicaciones.

A continuación se describe la supervisión, control y seguimiento realizados por el Practicante, a los procesos de construcción para la instalación de los bancos de ductos Eléctricos de Media Tensión y de Telecomunicaciones.

Se verifica que el replanteo y localización sean topográficamente las coordenadas de los puntos que se indica en los planos planta-perfil para identificar de forma adecuada e inequívoca la trayectoria de los bancos de ductos.

El proceso de excavación de la zanja para los bancos de ductos se realizó con retro-cargador en base a las recomendaciones descritas en las especificaciones técnicas.

Con la ayuda de una retroexcavadora se retiró el material común al llegar al nivel, colocándolo a un costado de la zanja para luego ser usado en el relleno seleccionando el material, destinando los excedentes del material excavado a un lugar autorizado.

6.1.1.4.1 Telecomunicaciones.

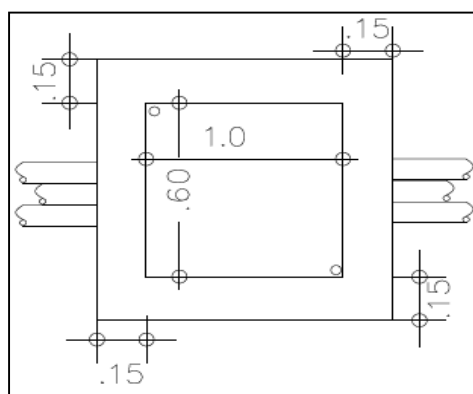
Se realizó la inspección a la instalación de la cama de arena al fondo de la zanja consiguiendo un piso regular y uniforme sobre el cual se colocó la tubería para los bancos de ductos de telecomunicaciones, protegiendo la primera fila de los ductos en toda su longitud.

Se vigila la instalación de los banco de ductos conformando 4 líneas en tubería de 4" PVC DB, directamente en la arena siendo recubiertas por este mismo, para protegerla de materiales corto punzantes que pudieran dañar sus características físicas y mecánicas.

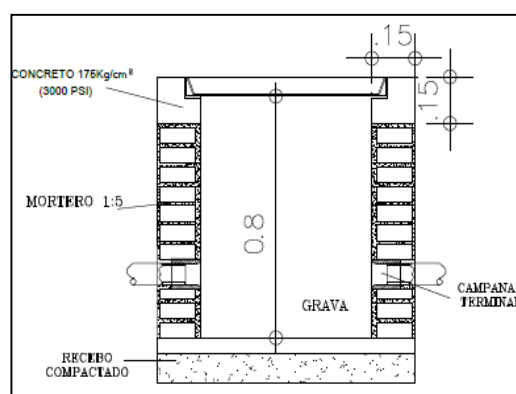
Una vez instalada la cama de arena, la tubería y el recubrimiento de la misma con arena, se supervisó la instalación de la banda plástica de precaución para señalar el banco de ductos.

Luego del recubrimiento en arena se supervisó el relleno con material de sitio en el tramo. El relleno se realizó con retrocargador y la compactación por medios mecánicos (Vibrocompactador) respetando los niveles y dimensiones indicados en los planos.

Dentro del alcance del proyecto se verificó la construcción de cajas de inspección cada 40 m para la red de telecomunicaciones tipo F, según la figura 15:



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA
Corte caja telecomunicaciones



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA
Caja telecomunicaciones

Figura 15. Caja de Telecomunicaciones Tipo F.

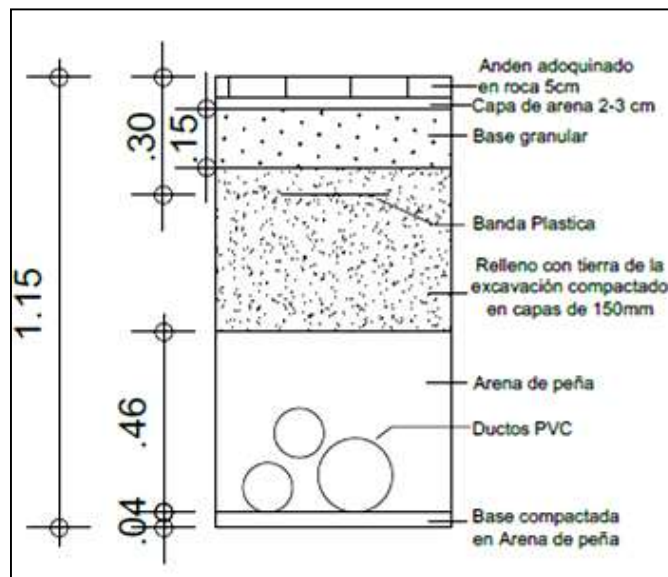
6.1.1.4.2 Media Tensión.

Se vigila la instalación de una base en hierro figurado para aislar la tubería conformando una línea en tubería de 6" PVC DB y dos líneas de 4" PVC DB directamente en el fondo de la zanja siendo recubiertas en concreto de 3000 PSI teniendo en cuenta las características descritas en las especificaciones técnicas y según figura 16.

Se inspeccionó la aplicación del concreto mineral rojo con el fin de señalar el banco de ductos.

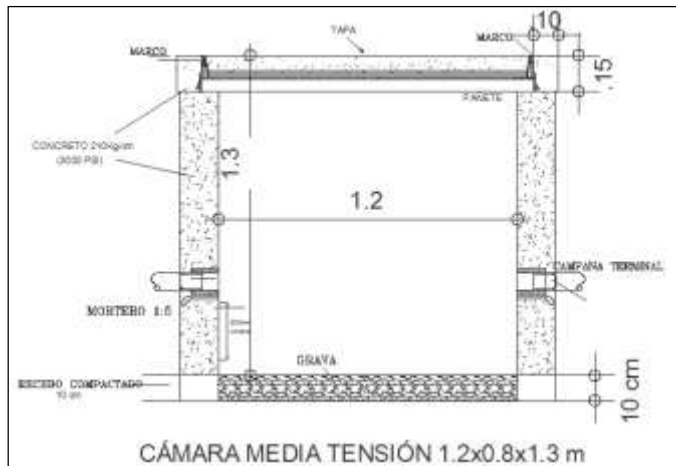
Luego de haber fraguado el vaciado del mineral rojo, se supervisó el relleno con material de sitio en el tramo. El relleno se realizó con retrocargador y la compactación por medios mecánicos (Vibrocompactador) respetando los niveles y dimensiones indicados en los planos.

Dentro del alcance del proyecto se realizó seguimiento la construcción de cajas de inspección para la red de media tensión en concreto reforzado, según las especificaciones dadas en la figura 17:



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA

Figura 16. Banco de ductos de Media tensión



Fuente: [Documento](#) Interno CONYSER LTDA

Figura 17. Caja de inspección de Media tensión

6.2. Informes diarios y registro fotográfico.



Se realizó la recopilación de información diaria para la elaboración de los informes semanales y se efectuó un registro fotográfico para el seguimiento a los procesos de construcción.

6.2.1. Informes diarios.

En la Tabla 2, se muestra el formato de Actividades diarias presentado por el Practicante a la empresa contratista durante los cuatro meses en la ejecución de las actividades.

Estos formatos se usaron como método o herramienta para llevar el registrado de avance diario y acontecimientos importantes que ocurrieron en la construcción de la obra, donde se evidencian las cantidades ejecutadas, el reporte del clima, la cuadrilla de trabajo, la maquinaria, el registro fotográfico, y las observaciones a las actividades realizadas.

Tabla 2. Formato de Actividades diarias

			<h2 style="text-align: center;">REPORTE DIARIO DE ACTIVIDADES</h2>					
CONTRATISTA			NOMBRE DEL CONTRATO			FECHA DEL INFORME		
CONSORCIO MALECON			CONSTRUCCION DEL MLECON DEL RIO GRANDE DE LA MAGDALENA			13.10.15		
No. DEL CONTRATO			REPORTE No.			DISCIPLINA		
N° 1672-15			35			CIVIL		
TURNO		HORARIO DE TRABAJO			CLIMA		HORAS TRABAJO TURNO	
Diurno		De:	7:00	Hasta:	17:00	LLUVIA (Hasta 9 am.)		9,00
Nocturno		De:		Hasta:				
MANO DE OBRA DIRECTA			MANO DE OBRA INDIRECTA			EQUIPOS		
Cargo	Cantidad		Cargo	Cantidad			Cantidad	
Ing Director	1		Cadenero	1		Retroexcavadora de oruga	2	
Ing Residente	1		Oficiales	1		Retrocargador	1	
Coordinador de HSE	1		Obreros	10		Vibrocompactador	1	
Ing. Ambiental	11		Conductor	2		Motoniveladora	1	
Topógrafo	1		Conductores doble troque	6		Volquetas doble troque	6	
Coordinadora Calidad	1		Operadores equipo pesado	4		Turbo Nissan	1	
Controladores viales	8		Electricista	1		Minicargador	0	
Ing. Civil auxiliar	1		Aserrador	0		Carrotanque para agua	1	
						Camioneta 4x4	1	
ACTIVIDADES								
Descripción de Actividad	Unidad	Cantidad	Descripción de Actividad	Unidad	Cantidad	Descripción de Actividad	Unidad	Cantidad
SUMINISTRO DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA CON CEMENTO DE K 740 A K 790	m3	48,75	EXCAVACION MECANICA TUBERIA PRESION PVC 4"	m3	23,76	TRABAJO ELECTRICO (Alumbrado)	global	0,02
SUMINISTRO DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA CON CEMENTO DE K 710 A K 741	m4	87,50	EXCAVACION MANUAL TUBERIA PRESION PVC 4" (Empalmes)	m3	13,20			
TUBERIA PRESION PVC 4" (incluye empalmes)	ml	35,00	RELLENO TUBERIA PRESION PVC 4"	m3	36,96			
TUBERIA PRESION PVC 4" CODOS	Unidad	4,00	SUMINISTRO DE AREN PARA TUBERIA PRESION PVC 4" (Total)	m3	126,00			
OBSERVACIONES								
LLUVIA (Hasta las 9 a.m.)								
SUMINISTRO DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA CON CEMENTO K 710 A K 790								
TUBERIA PRESION PVC 4" LINEA REGULAR Y EMPALMES (Incluye accesorios- Codos)								
EXCAVACION + RELLENO PARA TUBERIA PRESION PVC 4" (Linea regular y empalmes)								
SUMINISTRO ADE ARENA PARA TUBERIA PRESION PVC 4" (Total)								
TABAJOS ELECTRICOS (Alumbrado)								
ANEXO 1: REGISTRO FOTOGRAFICO								
								

Fuente: Practicante

6.2.2. Registro Fotográfico.

El registro fotográfico se realizó con el fin de tener un seguimiento a los procesos de construcción en la ejecución del contrato de obra en la Remodelación del Malecón del Cristo petrolero en la ciudad de Barrancabermeja.

Reconocimiento de arboles por parte de la CAS



Apiques para instalación de madera rolliza (cerramiento)



Cerramiento con tela aditiva h=2,1m



Localización y replanteo



Señalización



Demolición de andén



Figura 18. Registro Fotográfico de Actividades Iniciales.

Demolición de calzada y retiro de Escombros-material sobrante



Compactación de subrasante



Tala de arboles



Tala de arboles – corte de ramas



Excavación para reubicación de tubería de acueducto 4" PVC



Instalación de cama de arena para red de Acueducto



Figura 19. Registro Fotográfico de Actividades Red de Acueducto.

Instalación de tubería PVC 4" red de Acueducto



Instalación de recubrimiento en arena para red de Acueducto



Relleno con material seleccionado



Excavación para instalación de Tubería PCV 12" red de alcantarillado pluvial



Instalación de cama de arena



Verificación de cotas para Tubería PCV 12" red de alcantarillado pluvial



Figura 20. Registro Fotográfico de Actividades Finales Acueducto e Iniciales Alcantarillado.

Instalación de Tubería PCV 12" red de pluvial



Recubrimiento de tubería con material granular (arena) alcantarillado



Relleno de zanja con material comun seleccionado



Compactación de material comun



Comprobación de cota batea de pozo de alcantarillado pluvial



Entibación de excavación para inspección en red de alcantarillado pluvial



Figura 21. Registro Fotográfico de Actividades Red de Alcantarillado.

Refuerzo de placa de piso para pozo



Placa de piso en concreto reforzado



Construcción de cilindro en mampostería
Pozo de inspección



Cono de reducción pozo de inspección



Localización de filtro subdrenaje francés



Excavación para filtro



Figura 22. Registro Fotográfico de Actividades Caja de Inspección y Subdrenaje Francés para Pavimentos.

Instalación de Geotextil para filtro



Instalación de tubería de 8" PVC perforada para filtro



Material Filtrante para subdrenaje



Recubrimiento de filtro con geotextil



Relleno de zanja con material común



Compactación de material común seleccionado



Figura 23. Registro Fotográfico de Actividades Construcción Subdrenaje Filtro Francés.

Excavación para instalación de banco de ductos media tensión.



Instalación de banco ductos de 4" y 6" PVC DB para red de Media Tensión



Recubrimiento en concreto de banco Ductos de media tensión.



Concreto mineral de banco ductos de media tensión.



Refuerzo para construcción de Cajas en concreto de red de media tensión.



Cajas en concreto para red de media tensión



Figura 24. Registro Fotográfico de Actividades Red de Media Tensión.

Excavación para instalación de banco de ductos de telecomunicaciones



Instalación de banco ductos de 4" PVC DB para red de telecomunicaciones



Recubrimiento en arena para red de telecomunicaciones



Banda de señalización red de telecomunicaciones



Relleno de zanja con material común



Compactación de material común



Figura 25. Registro Fotográfico de Actividades Red de Telecomunicaciones.

Cajas en mampostería para red de Telecomunicaciones



Cajeo para la construcción del pavimento rígido.



Retiro de fallos de subrasante



Compactación de subrasante



Ensayos de densidad a la subrasante



Instalación de Subbase granular



Figura 26. Registro Fotográfico de Actividades Pavimento Rígido.

Nivelación de Subbase granular



Compactación de Subbase granular



Preparación In Situ de base estabilizada Con cemento



Instalación de base estabilizada con cemento



Compactación de base estabilizada Con cemento



Ensayo de proctor modificado a base Estabilizada con cemento



Figura 27. Registro Fotográfico de Actividades de construcción pavimento rígido.

6.2.3. Actividades ejecutadas por el contratista.

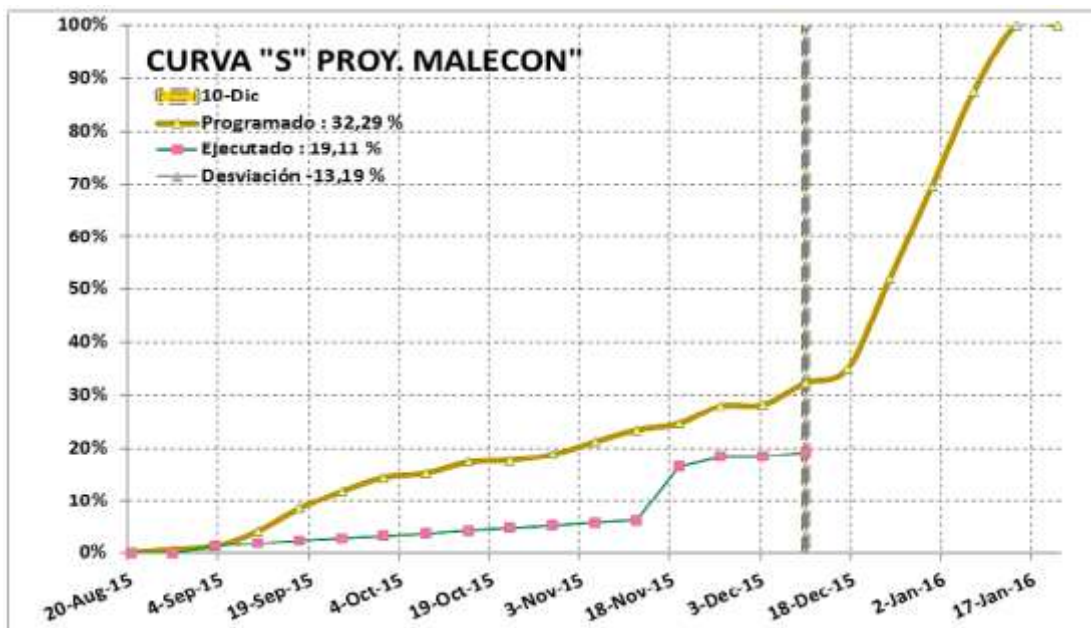
En el mes de diciembre de 2015, con 4 meses de ejecución, la obra presentó un porcentaje de avance del 19,11% que se muestra en el Cuadro 3, donde se enmarca como ejecución programada del 32,29% presentando un porcentaje de atraso del 13,18%. En la gráfica No.1 se muestran la programación y ejecución de obra. En el Anexo A se puede observar el Plan Detallado de Trabajo.

Tabla 3. Actividades Ejecutadas por el contratista.

% EJECUTADO		19,11%			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES ORIGINALES		CANTIDADES EJECUTADAS	
		UND	CANT	CANT	% AVANCE
1	DEMOLICIÓN Y PRELIMINARES				
1.1	PRELIMINARES				
1.1.1	Localización replanteo y medición permanente	Mes	5,0	3,00	60%
1.1.2	Vallas de información (6x4) - Manual de señalización Ministerio de Transporte 2007 - Suministro e instalación	UN	2,0	1,00	50%
1.1.3	Campamento	GLB	1,0	1,00	100%
1.1.4	Malla de cerramiento (tela aditiva; h=2,1 m) y madera rolliza cada 3 m	ML	1.696,4	1.760,00	104%
1.1.5	Alumbrado provisional durante la obra	Mes	5,0	3,00	60%
1.1.6	Señalización provisional durante la obra	Mes	5	3,00	60%
1.1.8	Tala de árbol mediano h<8 [m] y retiro de sobrantes	UN	1,00	16,00	1600%
1.1.9	Tala de árbol mediano h<12 [m] y retiro de sobrantes	UN	1,00	3,00	300%
1.2	DEMOLICIONES				
1.2.2	Demolición de andén en concreto (Incluye Disposición final)	M2	8040,4	4.420,00	55%
1.2.4	Demolición de pavimento (Incluye Disposición Final)	M2	12143,5	5.103,00	42%
1.2.6	Desmante de tuberías	ML	2754	770,00	28%
1.2.7	Demolición manual de sardinel existente (Incluye Cargue)	ML	8951,2	1.662,30	19%
1.2.8	Demolición de sumidero (Incluye disposición final)	UN	22	11,00	50%
1.2.9	Demolición de concreto simple o reforzado (incluye cargue)	M3	825,2	99,00	12%
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRA				
1.3.1	Excavación				
1.3.1.2	Excavación a mano material común	M3	2580,1	10,05	0%
1.3.1.3	Excavación a máquina material común	M3	14448,2	12.476,10	86%

Continuación de Tabla 3. Actividades Ejecutadas por el Contratista					
1.3.3	Transporte				
1.3.3.1	Cargue y transporte a escombrera (incluye disposición final)	m3	17136	15.356,33	90%
2	INTERVENCIÓN DE REDES HIDRÁULICAS				
2.1	RED HIDRÁULICA				
2.1.1	Movimiento de tierra				
2.1.1.5	Relleno seleccionado con material de sitio (Manual) (Extendido, nivelación y compactación)	M3	3845,3	4.401,36	114%
2.1.2	Tubería				
2.1.2.2	Tubería PVC DIAM=12" (Novafort)	ML	1.928,90	561,38	29%
2.1.3	Filtros				
2.1.3.1	Geotextil (NT2500)	M2	10.114,80	2.421,90	24%
2.1.3.2	Material granular filtrante, Gravilla de río, (Suministro, extendido y compactación)	M3	2.156,00	307,56	14%
2.1.3.4	Tubería PVC Corrugado 6"	ML	2.314,20	621,00	27%
2.1.6	Pozos de Inspección				
2.1.6.2	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.2 m	UN	10,00	6,00	60%
2.1.6.5	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.8 m	UN	2,00	3,00	150%
2.1.6.7	Pozo de inspección D=1.2 m y H=2.4 m	UN	3,00	1,00	33%
2.1.6.8	Pozo de inspección D=1.2 m y H=2.6 m	UN	1,00	1,00	100%
2.1.6.10	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.0 m	UN	2,00	1,00	50%
2.1.6.11	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.2 m	UN	1,00	1,00	100%
	RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO				
2.2	RED HIDRÁULICA				
2.2.1.2	Tubería a presión PVC 4"	ml	364,2	770,00	211%
3.1.2	Media tensión 13,2 KW				
3.1.4.2	Construcción Caja de Inspección Media Tensión, Sencilla, Tipo ESSA	UN	41	11,00	27%
3.1.4.3	Construcción Caja de Inspección Media Tensión, Doble, Tipo ESSA	UN	10	1,00	10%
3.1.6	Redes de energía (tubería)				
3.1.6.2	Suministro, Transporte e Instalación de Ducto PVC DIAM 2x4"+1x6"	ML	1700	1.330,50	78%
3.1.8	Redes de telecomunicaciones				

Continuación de Tabla 3. Actividades Ejecutadas por el Contratista					
3.1.8.1	Construcción Caja de Inspección Comunicaciones Tipo F 1x0.6x0.8m	UN	40	14,00	35%
3.1.8.2	Suministro, Transporte e Instalación de Banco de ductos para Telecomunicaciones 4x4" PVC	ML	1090	2.400,00	220%
4.3	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO VEHICULAR				
4.3.3	Base estabilizada con cemento Art. 341-07 INVIAS (e=0.45m) (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	M3	5.125,20	4.739,60	92%
4.3.4	Subbase granular SBG-1 Art. 320-07 INVIAS (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación)	M3	3.986,30	3.474,80	87%
Fuente: Practicante					



Fuente: Documento Interno , 17 de diciembre 2015.

Figura 28. Programación y ejecución de obra

6.2.4. Relación de personal y equipos utilizados por el contratista.

La construcción de la red de acueducto, alcantarillado pluvial, el pavimento rígido, las redes eléctricas y de telecomunicaciones están marcadas por el uso de máquinas de diseño especial, cada una de las cuales cumple una función específica en el proceso de construcción. Una vez que se inician las operaciones, se siguen los diferentes pasos del procedimiento de construcción, que son una serie continua de operaciones separadas que se planean y coordinan con personal idóneo para tener una mínima pérdida de tiempo y esfuerzo.

Todo lo anterior conlleva al manejo de una cuadrilla de personas que trabajan en el desarrollo de cada actividad propuesta para llevar a cabo la ejecución de la obra. A continuación se muestra la relación del personal y equipos en los siguientes cuadros:

Tabla 4. Relación de personal - Mano de obra indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA	
Cargo	Cantidad
Ing Director	1
Ing Residente	1
Ing. Civil Auxiliar	1
Coordinador de HSE	1
Ing. Ambiental	11
Topógrafo	1
Coordinadora Calidad	1
Controladores viales	8
Fuente: Practicante	

Tabla 5. Relación de personal - Mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA	
Cargo	Cantidad
Cadenero	1
Oficiales	1
Obreros	10
Conductor	2
Conductores doble troque	6
Operadores equipo pesado	4
Electricista	1
Aserrador	1
Fuente: Practicante	

Tabla 6. Equipos

EQUIPOS	
	Cantidad
Retroexcavadora de oruga	2
Retrocargador	1
Vibrocompactador	1
Motoniveladora	1
Volquetas doble troque	6

Continuación Tabla 6. Equipos.

EQUIPOS	
	Cantidad
Turbo Nissan	1
Minicargador	0
Carrotanque para agua	1
Camioneta 4x4	1
Fuente: Practicante	

7. CONCLUSIONES.

El desarrollo de las prácticas como auxiliar técnico en la Construcción del malecón del Río Grande de la Magdalena, permitió el seguimiento a los procesos de construcción, tales como, movimiento de tierras, instalación de redes hidrosanitarias, eléctricas y de telecomunicaciones, la construcción de la estructura del pavimento, estas obras se ejecutaron siguiendo las normas técnicas que para este tipo se tienen.

Se verificó que los trabajos de ubicación, replanteo, trazado, y alineamiento para la localización en general y en planta del proyecto se hicieran de acuerdo a los estudios y diseños entregados por la entidad contratante.

Se realizó la inspección diaria a los elementos de control para la señalización y operación del tránsito, permitiendo al transporte público y particular la movilidad de los vehículos en las actividades de construcción.

Se supervisó la calidad de los materiales, la toma de las muestras para los ensayos realizados a cada una de las capas en la estructura del pavimento rígido y se controlaron los rellenos y compactación dándole estabilidad a otras actividades que dependían de esta.

Se cumplió con la recopilación del registro fotográfico y se presentaron informes diarios como seguimiento a los procesos de construcción.

La obra presentó un porcentaje de atraso significativo respecto al plan detallado de trabajo debido al cambio de diseños entregados inicialmente por la entidad contratante durante la ejecución de las actividades que conllevaron a la pausa de algunas actividades.

8. RECOMENDACIONES

Es menester en este tipo de trabajos de grado, establecer los alcances del apoyo de cada una de las instituciones a los practicantes para alcanzar los mejores logros en su desempeño. Tener en cuenta que los pasantes son personas que laboran en la empresa, por ende, es importante que se cuente con una oficina para evitar incomodar al personal de la empresa.

Es importante la presencia de la autoridad competente ya que en las zonas verdes alrededor de la ciénaga Miramar se presenta una condición de inseguridad debido a la presencia constante de habitantes de la calle y drogadictos que ponen en riesgo la seguridad de la mano de obra directa e indirecta.

9. BIBLIOGRAFÍA

RAS 2000 Titulo B, Sistemas Acueducto Bogotá D.C., noviembre de 2000. p. D.131

RAS 2000 Titulo D, Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales Bogotá D.C., noviembre de 2000. p. D.12

MONSALVE, Lina (2012), Diseño de pavimento flexible y rígido, Universidad del Quindío Armenia

Localización de Conyser Ltda.

<https://www.google.it/maps/@7.064695,-73.8479656,15.05z>

Sistemas de acueductos

<http://garrynevyll.blogspot.com.co/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>

Alcantarillado

<https://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

Subdrenaje francés

<http://www.geosoftpavco.com/media/subdrenaje/pdf/brochure-subdrenaje.pdf>

Redes eléctricas

<http://descubriendolaingenieriaelectromecanica.wikispaces.com/INSTALACIONES+ELECTRICAS>

10. ANEXOS.

10.1. Plan Detallado de trabajo.


CONSTRUCCION DE MALECON						
Id	Modo de tarea	Texto2	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1			CONSTRUCCION DE MALECOM	162 días	20/08/15	20/01/16
2			INICIO	0 días	20/08/15	20/08/15
3		1	Demoliciones y preliminares	106 días	20/08/15	20/11/15
4		1.1	Preliminares	20 días	20/08/15	08/09/15
5		1.1.1	Localización replanteo y medición permanente	20 días	20/08/15	08/09/15
6		1.1.2	Vallas de información (6x4) - Manual de señalización - Ministerio de Transporte 2007 - Suministro e instalación	4 días	20/08/15	23/08/15
7		1.1.3	Campamento	4 días	24/08/15	27/08/15
8		1.1.4	Malla de cerramiento (tela aditiva; h=2,1 m) y madera rolliza cada 3 mts	4 días	27/08/15	31/08/15
9		1.1.5	Alumbrado provisional durante la obra	2 días	31/08/15	02/09/15
10		1.1.6	Señalización provisional durante la obra	2 días	02/09/15	04/09/15
11		1.1.7	Tala de arbol pequeño h<4 [m] y retiro de sobrantes	1 día	02/09/15	03/09/15
12		1.1.8	Tala de arbol mediano h=8 [m] y retiro de sobrantes	1 día	02/09/15	03/09/15
13		1.1.9	Tala de arbol mediano h=12 [m] y retiro de sobrantes	1 día	02/09/15	03/09/15
14		1.2	Demoliciones	37 días	04/09/15	09/10/15
15		1.2.1	Desmonte de malla de cerramiento	3 días	04/09/15	07/09/15
16		1.2.2	Demolición de andén en concreto (Incluye Disposición final)	10 días	07/09/15	16/09/15
17		1.2.3	Realce De Pozos	1 día	16/09/15	17/09/15
18		1.2.4	Demolición de pavimento (Incluye Disposición Final)	5 días	17/09/15	22/09/15
19		1.2.5	Desmonte y limpieza de zonas no boscosas	2 días	22/09/15	24/09/15
20		1.2.6	Desmonte de tuberías	5 días	24/09/15	28/09/15
21		1.2.7	Demolición manual de sardinel existente (Incluye Cargue)	6 días	29/09/15	04/10/15
22		1.2.8	Demolición de sumidero (Incluye disposición final)	2 días	04/10/15	06/10/15
23		1.2.9	Demolición de concreto simple o reforzado (Incluye cargue)	3 días	06/10/15	09/10/15
24		1.3	Movimientos de tierra	87 días	07/09/15	20/11/15
25		1.3.1	Excavaciones	15 días	07/09/15	21/09/15

26		1.3.1.1	Excavación manual en roca	7 días	07/09/15	13/09/15
27		1.3.1.2	Excavación a mano en material común en seco	6 días	13/09/15	19/09/15
28		1.3.1.3	Excavación a máquina en material común en seco	2 días	19/09/15	21/09/15
29		1.3.2	Rellenos	45 días	16/10/15	28/11/15
30		1.3.2.1	Relleno seleccionado con material de cantera (Manual) (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	15 días	16/10/15	30/10/15
31		1.3.2.2	Relleno seleccionado con material de sitio (Manual) (Extendido, nivelación y compactación)	15 días	31/10/15	14/11/15
32		1.3.2.3	Material granular filtrante, Gravilla de río, (Suministro, extendido y compactación)	15 días	14/11/15	28/11/15
33		1.3.3	Transporte	15 días	21/09/15	05/10/15
34		1.3.3.1	Cargue y transporte a escombrera (Incluye disposición final)	15 días	21/09/15	05/10/15
35		2	Intervención de redes hidráulicas	126 días	03/09/15	31/12/15
36		2.1	Red de alcantarillado pluvial y sanitario	126 días	03/09/15	31/12/15
37		2.1.1	Movimientos de tierra	56 días	13/09/15	05/11/15
38		2.1.1.1	Excavación a mano en material común [h > 2.50 m]	2 días	13/09/15	15/09/15
39		2.1.1.2	Excavación a mano en material común [2.5 < h < 5.0 m]	3 días	15/09/15	18/09/15
40		2.1.1.3	Excavación a mano en material común [h > 5.0 m]	5 días	18/09/15	23/09/15
41		2.1.1.4	Relleno seleccionado con material de cantera (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	7 días	16/10/15	23/10/15
42		2.1.1.5	Relleno seleccionado con material de sitio (Manual) (Extendido, nivelación y compactación)	7 días	23/10/15	30/10/15
43		2.1.1.6	Material granular filtrante, Gravilla de río, (Suministro, extendido y compactación)	7 días	30/10/15	05/11/15
44		2.1.1.7	Cargue y transporte a escombrera (Incluye disposición final)	7 días	15/09/15	22/09/15
45		2.1.2	Tuberías	25 días	23/09/15	16/10/15
46		2.1.2.1	Tubería PVC DIAM=8" (Novafort)	5 días	23/09/15	28/09/15
47		2.1.2.2	Tubería PVC DIAM=12" (Novafort)	5 días	28/09/15	02/10/15
48		2.1.2.3	Tubería PVC DIAM=16" (Novafort)	5 días	02/10/15	07/10/15
49		2.1.2.4	Tubería PVC DIAM=18" (Novafort)	5 días	07/10/15	12/10/15
50		2.1.2.5	Tubería PVC DIAM=20" (Novafort)	5 días	12/10/15	16/10/15
51		2.1.3	Filtros	30 días	31/10/15	28/11/15
52		2.1.3.1	Geotextil (NT2500)	6 días	31/10/15	05/11/15
53		2.1.3.2	Material granular filtrante, Gravilla de río, (Suministro, extendido y compactación)	10 días	05/11/15	15/11/15
54		2.1.3.3	Tubería PVC Corrugado 4"	7 días	15/11/15	21/11/15
55		2.1.3.4	Tubería PVC Corrugado 6"	7 días	21/11/15	28/11/15
56		2.1.4	Sistema de recolección	38 días	05/11/15	11/12/15
57		2.1.4.1	Cárcamo de recolección de aguas en concreto fundido (21 Mpa)	12 días	05/11/15	17/11/15
58		2.1.4.2	Contenedor en lámina metálica CAL 6	5 días	17/11/15	21/11/15
59		2.1.4.3	Tímpano en concreto gris de 21 Mpa	3 días	21/11/15	24/11/15
60		2.1.4.4	Rejilla Metálica, platina tipo T para protección de árboles	2 días	24/11/15	26/11/15
61		2.1.4.5	Polín de 12 cm en madera curada	2 días	26/11/15	28/11/15
62		2.1.4.6	Muro de confinamiento en mampostería de ladrillo tolete, aparejo en soga.	4 días	28/11/15	02/12/15
63		2.1.4.7	Tapa en concreto reforzado (3000 Psi), para cajas de inspección del sistema de recolección del contenedor de raíces, incluye acero de refuerzo	10 días	02/12/15	11/12/15
64		2.1.5	Canales	126 días	03/09/15	31/12/15
65		2.1.5.1	Canalé tipo 1 (Incluye concreto, refuerzo e instalación a todo costo)	20 días	11/12/15	30/12/15
66		2.1.5.2	Canalé tipo 2 (Incluye concreto, refuerzo, tapa rejilla en acero e instalación a todo costo)	20 días	11/12/15	30/12/15
67		2.1.5.3	Material granular filtrante, Gravilla de río, (Suministro, extendido y compactación)	15 días	17/12/15	31/12/15
68		2.1.5.4	Cajas de inspección 0.5x0.5xh=1.1	15 días	03/09/15	17/09/15

69		2.1.6	Pozos de inspección	72 días	21/09/15	28/11/15
70		2.1.6.1	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.0 m	8 días	21/09/15	28/09/15
71		2.1.6.2	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.2 m	8 días	21/09/15	28/09/15
72		2.1.6.3	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.4 m	8 días	29/09/15	06/10/15
73		2.1.6.4	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.6 m	8 días	29/09/15	06/10/15
74		2.1.6.5	Pozo de inspección D=1.2 m y H=1.8 m	8 días	06/10/15	14/10/15
75		2.1.6.6	Pozo de inspección D=1.2 m y H=2.2 m	8 días	06/10/15	14/10/15
76		2.1.6.7	Pozo de inspección D=1.2 m y H=2.4 m	8 días	14/10/15	21/10/15
77		2.1.6.8	Pozo de inspección D=1.2 m y H=2.6 m	8 días	14/10/15	21/10/15
78		2.1.6.9	Pozo de inspección D=1.2 m y H=2.8 m	8 días	21/10/15	29/10/15
79		2.1.6.10	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.0 m	8 días	21/10/15	29/10/15
80		2.1.6.11	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.2 m	8 días	29/10/15	05/11/15
81		2.1.6.12	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.4 m	8 días	29/10/15	05/11/15
82		2.1.6.13	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.6 m	8 días	05/11/15	13/11/15
83		2.1.6.14	Pozo de inspección D=1.2 m y H=3.8 m	8 días	05/11/15	13/11/15
84		2.1.6.15	Pozo de inspección D=1.2 m y H=4.0 m	8 días	13/11/15	20/11/15
85		2.1.6.16	Pozo de inspección D=1.2 m y H=4.6 m	8 días	13/11/15	20/11/15
86		2.1.6.17	Pozo de inspección D=1.2 m y H=4.8 m	8 días	20/11/15	28/11/15
87		2.1.6.18	Pozo de inspección D=1.2 m y H=5.8 m	8 días	20/11/15	28/11/15
88		2.1.7	Sumideros	3 días	28/11/15	01/12/15
89		2.1.7.1	Sumidero fundido en sitio SL-200	3 días	28/11/15	01/12/15
90		2.2	Red hidráulica	102 días	21/09/15	26/12/15
91		2.2.1	Tubería	60 días	21/09/15	17/11/15
92		2.2.1.1	Tubería de presión PVC 3"	20 días	21/09/15	10/10/15
93		2.2.1.2	Tubería de presión PVC 4"	20 días	10/10/15	29/10/15
94		2.2.1.3	Tubería de presión PVC 6"	20 días	29/10/15	17/11/15
95		2.2.2	Válvulas	60 días	22/09/15	18/11/15
96		2.2.2.1	Válvula mariposa presión D=3"	20 días	22/09/15	10/10/15
97		2.2.2.2	Válvula mariposa presión D=4"	20 días	11/10/15	30/10/15
98		2.2.2.3	Válvula mariposa presión D=6"	20 días	30/10/15	18/11/15
99		2.2.3	Codos	100 días	23/09/15	26/12/15
100		2.2.3.1	Codo 45° PVC 3"	20 días	23/09/15	12/10/15
101		2.2.3.2	Codo 45° PVC 4"	20 días	12/10/15	30/10/15
102		2.2.3.3	Codo 90° PVC 3"	20 días	31/10/15	19/11/15
103		2.2.3.4	Codo 90° PVC 4"	20 días	19/11/15	08/12/15
104		2.2.3.5	Codo 90° PVC 6"	20 días	08/12/15	26/12/15
105		2.2.4	Tees	40 días	23/09/15	30/10/15
106		2.2.4.1	Tee PVC 3"	20 días	23/09/15	12/10/15
107		2.2.4.2	Tee PVC 4"	20 días	12/10/15	30/10/15
108		3	Intervención de redes eléctricas	54 días	28/11/15	18/01/16
109		3.1	Relocalización de redes eléctricas de media tensión, baja tensión, telefonía y telecomunicaciones	54 días	28/11/15	18/01/16
110		3.1.1	Desinstalación	16 días	28/11/15	13/12/15
111		3.1.1.1	Deshincado y transporte poste de concreto 12 a 21m	2 días	28/11/15	30/11/15
112		3.1.1.2	Deshincado y transporte de torrecilla metálica	2 días	30/11/15	02/12/15
113		3.1.1.3	Deshincado y transporte poste de concreto 8 a 10m	2 días	02/12/15	04/12/15
114		3.1.1.4	Deshincado y transporte poste alumbrado público	2 días	04/12/15	05/12/15
115		3.1.1.5	Desinstalación y transporte herrajes estructura de paso cruceta sencilla y doble cruceta	1 día	06/12/15	07/12/15
116		3.1.1.6	Desinstalación y transporte herrajes estructura de retención sencilla	1 día	07/12/15	08/12/15
117		3.1.1.7	Desinstalación y transporte herrajes estructura de retención doble	1 día	08/12/15	09/12/15
118		3.1.1.8	Desinstalación y transporte tres conductor ACSR hasta 1 dia 4/0, 13,2kV y 35,4kV	1 día	09/12/15	09/12/15
119		3.1.1.9	Desinstalación y transporte redes baja tensión	2 días	10/12/15	11/12/15
120		3.1.1.10	Desinstalación y transporte herrajes baja tensión	2 días	11/12/15	13/12/15
121		3.1.2	Media tensión 13,2 KW	4 días	11/12/15	15/12/15

122		3.1.2.1	Suministro e instalación herrajes estructura retención sencilla o terminal, 13,2 KV	2 días	11/12/15	13/12/15
123		3.1.2.2	Suministro, transporte e instalación barraje premoldeado 4 vías, 15 KV, terminales y conexión cable XLPE	2 días	14/12/15	15/12/15
124		3.1.3	Protección, herrajes y montaje de transformador	5 días	11/12/15	16/12/15
125		3.1.3.1	Suministro e Instalación Herrajes y Protecciones Transformador de Distribución	1 día	11/12/15	12/12/15
126		3.1.3.2	Suministro, Transporte e Instalación de Conexión de Red Subterránea a Red Aérea de Media Tensión 13.2 KV	2 días	12/12/15	14/12/15
127		3.1.3.3	Suministro, Transporte e Instalación de Bajante Media Tensión 13.2 KV, IMC 4"	2 días	14/12/15	16/12/15
128		3.1.4	Postería y cajas de inspección	5 días	10/12/15	14/12/15
129		3.1.4.1	Suministro, Transporte e Hincado de Poste de Concreto 12m, 1050 kg	2 días	10/12/15	11/12/15
130		3.1.4.2	Construcción Caja de Inspeccion Media Tensión, Sencilla, Tipo ESSA	1 día	11/12/15	12/12/15
131		3.1.4.3	Construcción Caja de Inspeccion Media Tensión, Doble, Tipo ESSA	1 día	12/12/15	13/12/15
132		3.1.4.4	Construcción Caja de Inspección Baja Tensión, Tipo ESSA (Incluye Barraje Premoldeado 6 vías)	1 día	14/12/15	14/12/15
133		3.1.5	Redes de energía (cableado)	10 días	14/12/15	24/12/15
134		3.1.5.1	Suministro, Transporte e Instalación de Red de Distribución de Energía 13.2 KV, 3Nº 2/0 AAAC (Ecológico)	2 días	14/12/15	16/12/15
135		3.1.5.2	Suministro, Transporte e Instalación de Red de Distribución de Energía 13.2 KV, 3No2/0 XLPE	2 días	16/12/15	18/12/15
136		3.1.5.3	Suministro, Transporte e Instalación de Red de Distribución de Energía 13.2 KV, 3 No 2 XLPE	2 días	18/12/15	20/12/15
137		3.1.5.4	Suministro, Transporte e Instalación de Red de Distribución de Energía 220V, 3No 2/0 + 1No2/0 THHN	2 días	20/12/15	22/12/15
138		3.1.5.5	Suministro, Transporte e Instalación de Acometida Trifásica 220V, 3No 8 + 1No8 Cu-Antifraude, L=15m	2 días	22/12/15	24/12/15
139		3.1.6	Redes de energía (tubería)	8 días	14/12/15	22/12/15
140		3.1.6.1	Suministro, Transporte e Instalación de Ducto PVC DIAM 4"	4 días	14/12/15	18/12/15
141		3.1.6.2	Suministro, Transporte e Instalación de Ducto PVC DIAM 2x4"+1x6"	4 días	18/12/15	22/12/15
142		3.1.7	Pagos a la ESSA y certificaciones	13 días	11/12/15	24/12/15
143		3.1.7.1	Pagos por suspensiones, trabajos línea viva, conexiones y trámites ante la ESSA	3 días	11/12/15	14/12/15
144		3.1.7.2	Certificación RETIE	2 días	22/12/15	24/12/15
145		3.1.8	Redes de telecomunicaciones	29 días	22/12/15	18/01/16
146		3.1.8.1	Construcción Caja de Inspeccion Comunicaciones Tipo F 1x0.6x0.8m	15 días	22/12/15	05/01/16
147		3.1.8.2	Suministro, Transporte e Instalación de Banco de ductos para Telecomunicaciones 4x4" PVC	14 días	05/01/16	18/01/16
148		3.1.8.3	Suministro, Transporte e Instalación de Banco de ductos para Telefonía 4x4" PVC	14 días	05/01/16	18/01/16
149		3.2	Alumbrado público	28 días	22/12/15	18/01/16
150		3.2.1	Acometida, subestación y tablero general baja tensión 300 V	10 días	22/12/15	31/12/15
151		3.2.1.1	Suministro, transporte e instalación de acometida en Media tensión en cable Cu XLPE 3 No 2, 15 KV.	10 días	22/12/15	31/12/15
152		3.2.1.2	Suministro, transporte e instalación de bajante galvanizado 3", incluye capote 3", (6mts)	2 días	22/12/15	24/12/15
153		3.2.1.3	Suministro, transporte e instalación de terminal premoldeado tipo interior y exterior 15 KV	2 días	22/12/15	24/12/15

154		3.2.1.4	Suministro, transporte e instalación de tubería PVC 3"	1 día	24/12/15	25/12/15
155		3.2.1.5	Suministro, transporte e instalación de herrajes y protecciones para transformador de alumbrado público	1 día	24/12/15	25/12/15
156		3.2.1.6	Suministro, transporte e instalación de transformador trifásico 45kVA, 13200/380-220 V, Convencional en poste	3 días	25/12/15	28/12/15
157		3.2.1.7	Suministro, transporte e hincado de poste de concreto 12m y 1050kg	1 día	25/12/15	25/12/15
158		3.2.1.8	Suministro y Montaje de Tablero General de Baja Tensión 380 V.	2 días	26/12/15	28/12/15
159		3.2.1.9	Suministro, transporte y construcción de malla de puesta a tierra para Subestación	2 días	26/12/15	28/12/15
160		3.2.2	Certificaciones y planos AS-BUILT	5 días	13/01/16	18/01/16
161		3.2.2.1	Limpieza, Replanteo, RETIE, RETILAP, Planos AS-BUILT	5 días	13/01/16	18/01/16
162		3.2.3	Redes baja tensión 380 V (cableado)	25 días	25/12/15	18/01/16
163		3.2.3.1	Suministro, Transporte e instalación de red de Distribución en conductor Cu-THHN 3No8+1No8+1No8T	25 días	25/12/15	18/01/16
164		3.2.3.2	Suministro, Transporte e instalación de red de Distribución en conductor Cu-THHN 2No8+1No8+1No8T	8 días	01/01/16	09/01/16
165		3.2.3.5	Suministro, Transporte e instalación de red de Distribución en conductor Cu-THHN 3No6+1No8T	2 días	09/01/16	11/01/16
166		3.2.4	Redes baja tensión (ductería)	20 días	25/12/15	13/01/16
167		3.2.4.1	Suministro, transporte e instalación de Ducto PCV ø2"	20 días	25/12/15	13/01/16
168		3.2.5	Redes baja tensión (cajas)	10 días	25/12/15	03/01/16
169		3.2.5.1	Construcción de caja de Inspección para Alumbrado Público	10 días	25/12/15	03/01/16
170		3.2.6	Postes	10 días	25/12/15	03/01/16
171		3.2.6.1	Suministro, transporte e Hincado de Poste 10m fabricado en secciones de tubería 4" - 3", brazo doble, galvanizado en caliente, acabado en pintura Electroestática	10 días	25/12/15	03/01/16
172		3.2.7	Luminarias de alumbrado público	20 días	25/12/15	13/01/16
173		3.2.7.1	Suministro, transporte e instalación Luminaria REF. TECEO-1 S103 32 LED S1W 500mA BN	20 días	25/12/15	13/01/16
174		4	Estructura de pavimento	25 días	25/12/15	18/01/16
175		4.1	Estructura de pavimento para cicloruta	25 días	25/12/15	18/01/16
176		4.1.1	Mezcla densa en caliente MDC-19_B (Suministro, Extendido, Nivelación y Compactación)	20 días	25/12/15	13/01/16
177		4.1.2	Base granular BG-1 e=0.15m (cicloruta)	10 días	25/12/15	03/01/16
178		4.1.3	Bordillo de confinamiento prefabricado en concreto (incluye suministro, instalación a todo costo y concreto para pega)	20 días	25/12/15	13/01/16
179		4.1.4	Línea de demarcación para ciclovía, con pintura de tráfico pesado	5 días	13/01/16	18/01/16
180		4.2	Estructura de pavimento vehicular - Boca calles	21 días	25/12/15	14/01/16
181		4.2.1	Piso en adoquín en piedra royal veta (e=10cm)	20 días	25/12/15	13/01/16
182		4.2.2	Capa de arena de nivelación (e=0.03m), (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	20 días	26/12/15	14/01/16
183		4.2.3	Base estabilizada con cemento Art. 341-07 INMAS (e=0.45m) (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	20 días	26/12/15	14/01/16
184		4.2.4	Subbase granular SBG-1 Art. 320-07 INMAS (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación)	15 días	30/12/15	14/01/16
185		4.3	Estructura de pavimento vehicular	20 días	26/12/15	14/01/16
186		4.3.1	Piso en adoquín en piedra royal veta (e=10cm)	10 días	26/12/15	04/01/16

187		4.3.2	Capa de arena de nivelación (e=0.03m), (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	15 días	26/12/15	09/01/16
188		4.3.3	Base estabilizada con cemento Art. 341-07 INMAS (e=0.45m) (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	15 días	26/12/15	09/01/16
189		4.3.4	Subbase granular SBG-1 Art. 320-07 INMAS (Suministro, Extendido, Nivelación, Humedecimiento y Compactación)	15 días	26/12/15	09/01/16
190		4.3.5	Estructura de pompeyano en concreto reforzado (5000 Psi) e=0.2 [m], incluye acero de refuerzo)	15 días	30/12/15	14/01/16
191		5	Urbanismo	27 días	26/12/15	20/01/16
192		5,1	Andenes	25 días	26/12/15	18/01/16
193		5.1.1	Piso en adoquin en piedra royal veta (e=5 cm)	25 días	26/12/15	18/01/16
194		5.1.2	Piso en adoquin en piedra royal veta (e=5 cm) - romboidal	12 días	26/12/15	06/01/16
195		5.1.3	Capa de arena de nivelación (e=0.03m), (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	10 días	06/01/16	15/01/16
196		5.1.4	Base granular BG-1 (Incluye transporte; e=0.15m)	10 días	06/01/16	15/01/16
197		5.1.5	Bordillo de confinamiento prefabricado en concreto (incluye suministro, instalación a todo costo y concreto para pega)	5 días	11/01/16	15/01/16
198		5.1.6	Polines en madera teca 8 [cm] de ancho	6 días	11/01/16	16/01/16
199		5.1.7	Polines en madera teca 4 [cm] de ancho	6 días	11/01/16	16/01/16
200		5.1.8	Polines en madera teca 2 [cm] de ancho	6 días	11/01/16	16/01/16
201		5.1.9	Lámina en acero e=12 [mm], para modulación de pisos en adoquin, h=20 [cm]	6 días	11/01/16	16/01/16
202		5,2	Mobiliario urbanismo	27 días	26/12/15	20/01/16
203		5.2.1	Tapa en piedra royal veta e=8 cm (Incluye transporte, cargue y descargue)	5 días	26/12/15	30/12/15
204		5.2.2	Bolardo en piedra royal veta (trapecio), (suministro, cargue, transporte, descargue, dado de cimentación, anclajes e instalación a todo costo)	15 días	30/12/15	14/01/16
205		5.2.3	Empedricación, incluye suministro y colocación de tierra negra y grama	19 días	30/12/15	18/01/16
206		5.2.4	Arborización, con especies según diseño arquitectónico	22 días	30/12/15	20/01/16
207		6	Estrategias de gestión ambiental	128 días	07/09/15	06/01/16
208		6,1	Estrategias de gestión ambiental	128 días	07/09/15	06/01/16
209			FIN	0 días	20/01/16	20/01/16