

DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE GERENCIA TÉCNICA PARA
EL PROYECTO DE CUARTA GENERACIÓN CARTAGENA-BARRANQUILLA Y
CIRCUNVALAR DE LA PROSPERIDAD

Nelson Fernando Guerrero Peña

ID: 000322215

Director de Proyecto UPB

Dr. Diego Alejandro Guzmán Arias

Director de Proyecto Concesión Costera

Ing. Esp. Ciro Alfonso Parra Guerrero

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA
2020

DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE GERENCIA TÉCNICA PARA
EL PROYECTO DE CUARTA GENERACIÓN CARTAGENA-BARRANQUILLA Y
CIRCUNVALAR DE LA PROSPERIDAD

Nelson Fernando Guerrero Peña

ID: 000322215

PROYECTO TRABAJO DE GRADO

Informe de Práctica Empresarial para optar por el título de Ingeniero Civil

Director de Proyecto UPB

Dr. Diego Alejandro Guzmán Arias

Director de Proyecto Concesión Costera

Ing. Esp. Ciro Alfonso Parra Guerrero

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA
2020

Nota de Aceptación

Dedicatoria

A Dios, pilar fundamental de mi vida y mis logros.

A mi madre, por ser el ejemplo de valentía, coraje y determinación. Mi baluarte en todas las batallas de la vida, sin ella no estaría donde estoy.

A mi nona Prudencia, apoyo incondicional y prueba viviente del amor de Dios. Constante consejera y fortaleza.

A mi nona Myriam, mujer luchadora y orgullosa de su familia... guarda esto en tu memoria por siempre.

A mi padre, esa persona que me guio y formó como hombre correcto.

Agradecimientos

Al Ingeniero Ciro Parra por confiar en mis capacidades como profesional, apoyarme en mi primera experiencia como Ingeniero y siempre estar abierto a compartir su tan valioso conocimiento.

Al Ingeniero Oscar Jaimes, Arquitecta María Victoria Mendoza y dibujante Aldair Cantillo personas que integran el área técnica de la Concesión Costera. Estoy agradecido por compartir todo su conocimiento conmigo, por su entera disposición a aclarar mis dudas y corregirme en los momentos que fue necesario en pro de enseñarme y afianzar mi conocimiento.

A mis compañeros de universidad por todas esas horas de esfuerzo, que dedicamos y trabajamos para lograr juntos la meta de ser Ingenieros Civiles.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	15
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	18
6. APORTE AL CONOCIMIENTO	35
7. CONCLUSIONES.....	39
8. BIBLIOGRAFÍA.....	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Descripción Unidades Funcionales.....	17
Tabla 2 Estado Planos Récord Memoria Técnica	20
Tabla 3 Cálculo Presupuesto Máximo Movimiento de Tierras	27
Tabla 4 Cálculo Presupuesto para Obras Hidráulicas	29
Tabla 5 Cálculo Presupuesto Preliminar Andenes sector Las Américas.....	30
Tabla 6 Contratos liquidados	33

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama Gerencia Técnica	16
Ilustración 2 Identificación de Predios entregados a EPC	23
Ilustración 3 Verificación Coordenadas de Cerramiento UF5	24
Ilustración 4 Descripción Obras Hidráulicas	28
Ilustración 5 Andenes Sector Hotelero	29
Ilustración 6 Geometría Paso Cangrejos UF6	30
Ilustración 7 Verificación en diagrama de peraltes punto K35+015 CD.	31
Ilustración 8 Verificación Cota de Inundación Paso Cangrejos.....	32
Ilustración 9 Tramos del Proyecto dentro de Límites Puerto Colombia	36
Ilustración 10 Avance Programa de Seguimiento Microsoft Project.....	37

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Acero de refuerzo para postes de Concreto.	22
Imagen 2 Postes afectados por vegetación.....	25
Imagen 3 Cerramiento removido por obras no autorizadas	25
Imagen 4 Postes distensionados y desalineados	26

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE GERENCIA TÉCNICA PARA EL PROYECTO DE CUARTA GENERACIÓN CARTAGENA-BARRANQUILLA Y CIRCUNVALAR DE LA PROSPERIDAD

AUTOR(ES): Nelson Fernando Guerrero Peña

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Diego Alejandro Guzmán Arias

RESUMEN

La Concesión Costera Cartagena-Barranquilla (empresa acreedora al Premio Nacional de Ingeniería) cuenta dentro de sus dependencias con la oficina de Gerencia Técnica. Allí se brinda soporte técnico para aquellas actividades que así lo requieran, se realiza seguimiento a contratos suscritos con la concesión que requieren de revisión técnica y en general a todas las áreas que lo soliciten. Debido a ello, en el desarrollo de esta práctica empresarial se logró trabajar en diferentes áreas del conocimiento en la Ingeniería Civil, resaltando emisión de Conceptos Técnicos para la justificación de obras hidráulicas en el área de aguas y validación de una Intersección Semaforizada para tránsito y transporte, a ello también se le suma la redacción de informes para liquidación de contratos y desarrollo de presupuestos dentro del área administrativa y labores realizadas en diferentes programas de diseño (Civil 3D, Google Earth, Base camp) para la adecuación de planos y emisión de puntos de coordenadas reforzando el conocimiento tecnológico. Como labores de control y revisión se realizaron visitas periódicas a obra para verificar el estado, avance y calidad, realizando las observaciones y solicitando cambios en caso de ser requeridos. Adicional a ello, una aporte de gran relevancia fue entregar una Memoria Técnica actualizada resaltando el avance en Planos Récord (546 planos adicionales) y la actualización respecto a certificados de calidad y ensayos de laboratorio dando cumplimiento al Plan de Calidad y Ensayos que está basado en la norma INVIAS, logrando el cumplimiento a la fecha y definiendo una tipología de trabajo que evitará futuras desactualizaciones, esto sumado a la reestructuración interna facilita la comprensión, manejo y acceso a cualesquiera de los datos a los que se requiera tener acceso.

PALABRAS CLAVE:

Memoria Técnica, INVIAS, Presupuesto, Cerramiento, Vías

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DEVELOPMENT OF ACTIVITIES IN THE TECHNICAL MANAGEMENT AREA FOR THE FOURTH GENERATION CARTAGENA-BARRANQUILLA AND CIRCUNVALAR DE LA PROSPERIDAD PROJECT

AUTHOR(S): Nelson Fernando Guerrero Peña

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Diego Alejandro Guzmán Arias

ABSTRACT

The Concesión Costera Cartagena-Barranquilla (creditor of the National Engineering Award) has a Technical Management office within its offices. There technical support is provided for those activities that require it, follow-up contracts signed with the concession that require technical review and in general all areas that request it. Due to this, in the development of this business practice it was possible to work in different areas of knowledge in Civil Engineering, highlighting the issuance of Technical Concepts for the justification of hydraulic works in the water area and validation of a Traffic Light Intersection for transit and transport , to this is also added the writing of reports for contract settlement and budget development within the administrative area and work carried out in different design programs (Civil 3D, Google Earth, Base Camp) for the adaptation of plans and emission of points of coordinates reinforcing technological knowledge. As control and review work, periodic site visits were carried out to verify the status, progress and quality, making the observations and requesting changes if required. In addition, a contribution of great relevance was to deliver an updated Technical Report highlighting the progress in Record Plans (546 additional plans) and the update regarding quality certificates and laboratory tests in compliance with the Quality and Test Plan that is based on The INVIAS standard, achieving compliance to date and defining a type of work that will avoid future outdates, this added to the internal restructuring facilitates the understanding, management and access to any of the data to which access is required.

KEYWORDS:

Technical Report, INVIAS, Budget, Enclosure, Roads

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

La oficina de Gerencia Técnica, sin duda alguna, es área de gran importancia dentro de la Concesión Costera ya que parte de sus actividades brindan soporte técnico a otras áreas de trabajo dentro de la organización. Por ello en este documento se encontrarán labores como la emisión de Conceptos Técnicos para entidades de control (ANLA, ANI, INTERVENTORÍA), revisión técnica de Actas de Vecindad de Inicio y Cierre, apoyo técnico para brindar una correcta respuesta a cualquier tipo de PQRS y respuestas a comunicaciones recibidas que así lo requieran, realización de Planos Record y/o Ajustes y Modificaciones a diseños.

Adicionalmente se tendrá la revisión y visita a obra para hacer seguimiento a actividades que requieren de supervisión técnica, liquidación y generación de requisiciones para los pagos, como actividades de origen administrativo y presupuestal.

GLOSARIO

ANI: Agencia Nacional de Infraestructura.

ANLA: Agencia Nacional de Licencias Ambientales.

ARUP: Firma dedicada a la auditoría general de la Concesión y la cual lleva un estricto control solicitado por financiadores acerca de tiempos de obra, distribución y gastos de los recursos, avances en diseños y No objeciones, cumplimiento del presupuesto anual, entre otros factores de análisis.

EER: Evento Eximente de Responsabilidad.

EPC: Engineering, Procurement and Construction. Son las siglas en inglés para Ingeniería, Compras y Construcción. Esto hace referencia a la contratación tipo llave en mano en un Proyecto de Construcción.

FTP: Por sus siglas en inglés (File Transfer Protocol) es la manera interna de tener acceso a archivos de interés dentro de la empresa.

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario.

KML: Formato de archivos utilizados para representar datos geográficos en dos o tres dimensiones y que pueden demarcar todo aquello que se pueda definir mediante la utilización del Software Google Earth.

KMZ: Es un formato de archivo que en su contenido presenta un KML como archivo principal y una serie de capas y otros archivos de trabajos que sean requeridos o añadidos, todo esto comprimido en un archivo .ZIP.

Planos Record: También conocidos como planos ASBUILT, son realizados para determinar cómo quedó una obra o conjunto de obras después de realizado el proceso de construcción.

PQRS: Petición, Queja, Reclamo o Sugerencia.

SST: Área de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Ejecutar actividades demandadas por la oficina de Gerencia Técnica, garantizando el cumplimiento de las exigencias técnicas y de control, establecidas por la junta directiva.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los documentos relacionados con la memoria técnica del proyecto con el fin de trabajar en el seguimiento y actualización de la misma.
- Realizar visitas técnicas a las diferentes áreas, haciendo un seguimiento a los contratos y avances de las obras involucradas en el proyecto.
- Revisar las requisiciones de contratos que sean emitidas por la oficina de Gerencia Técnica.

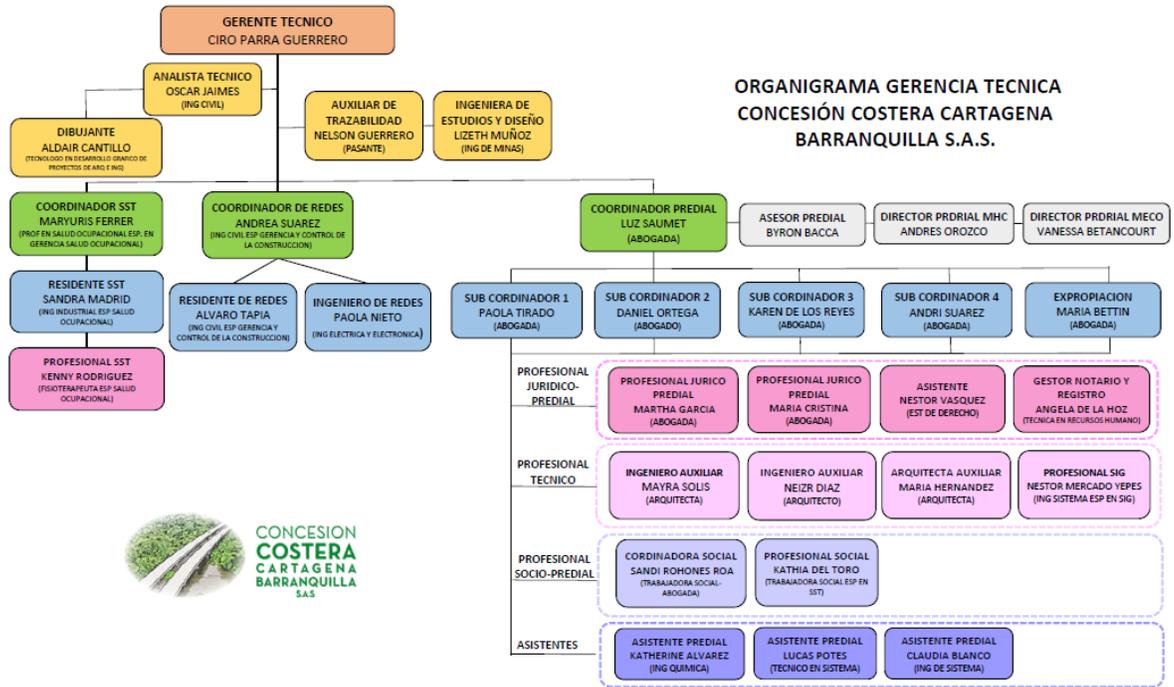
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA S.A.S., es una sociedad compuesta por las empresas CONSTRUCTORA MECO S.A, MHC, CONSTRUCTORA COLPATRIA y CASTRO TCHERASSI dedicada a ejecutar el contrato APP-004-2014 bajo el esquema de Asociación Público Privada, para el cual se encuentra dentro de sus responsabilidades la financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor proyecto Cartagena-Barranquilla y Circunvalar de la Prosperidad, y para lo cual se realizará a su cuenta y riesgo. Garantizando y cumpliendo con los requerimientos que se requieren para la construcción, operación y mantenimiento de una vía de Cuarta Generación (4G), siempre garantizando que las personas vinculadas al proyecto (empleados y contratistas) cuenten con todas las condiciones necesarias para evitar que se genere cualquier tipo de afectación en la salud de los mismos por actividades relacionadas a la ejecución de las obras.

Misión: En la CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA, conformamos una Organización dedicada a la Construcción, Operación y Mantenimiento en las vías adjudicadas. Nuestro propósito es prestar a los Clientes actuales y potenciales, servicios de manera competente y oportuna, mediante un Sistema de Gestión Integral acorde a estándares de Calidad, Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Responsabilidad Social Empresarial. Como Concesión, tenemos el objeto de generar beneficios y bienestar para la comunidad. [1]

Visión: En la CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA, tenemos como propósito para el año 2020, ser la mejor Concesión reconocida a nivel Nacional en la Construcción, Operación y Mantenimiento en la infraestructura vial del país, utilizando procesos y tecnología de punta, con personal altamente calificado y un Sistema de Gestión Integral orientado al logro de la Satisfacción del Cliente y a la mejora continua. [1]

Ilustración 1. Organigrama Gerencia Técnica



Fuente: Elaboración Propia

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las vías objeto del Corredor Cartagena – Barranquilla y Circunvalar de la Prosperidad, tienen una longitud total estimada origen destino de 146,6 kilómetros discriminados así: Cartagena – Barranquilla 109,9 kilómetros (Tramo 1) y Circunvalar de la Prosperidad entre Malambo y Barranquilla (Tramo 2) con 36,7 kilómetros, atravesando por los departamentos de Bolívar y Atlántico. Lo que se busca con este proyecto es proveer a los usuarios un corredor vial que conecte las ciudades Barranquilla – Cartagena, cumpliendo en su totalidad con los niveles de servicio e impulsando un desarrollo urbanístico y turístico para los sectores involucrados. Adicional a ello, dentro de las obras destacadas del corredor está la construcción del Viaducto más largo de Colombia y el tercero más largo de Latinoamérica (*Obra ganadora del Premio Nacional de Ingeniería 2019, Premio Nacional Ambiental 2019 y Premio Panamericano de Desarrollo Sostenible “Luis Wannoni Lander” 2018*); en conjunto con una Segunda Circunvalar para Barranquilla que permitirá delimitar urbanísticamente la ciudad, y tiene como objetivo garantizar de manera ágil y eficiente el acceso hacia la zona portuaria sobre el Río Magdalena y convirtiéndose en el nuevo corredor logístico de la Región Caribe Colombiana. [1]

Tabla 1 Descripción Unidades Funcionales

UF	Inicio	Fin	Descripción de Intervención
1	K0+350 Ruta 90A Vía al Mar Anillo vial de Crespo	K7+500 Ruta 90A Vía al Mar La Boquilla	Longitud: 7.5 Kilómetros Construcción de segunda calzada, calzada de servicio y ciclorruta, rehabilitación calzada y puentes existentes, construcción de nuevos puentes. (La operación y mantenimiento del Anillo Vial de Crespo- Túnel de Crespo, se incorpora al Proyecto a finales de 2019)
2	K1+905 Ruta 90A Vía al Mar	K7+500 Ruta 90A Vía al Mar	Longitud: 5.4 Kilómetros Construcción de segunda calzada mediante viaducto - Viaducto sobre la Ciénaga de la Virgen
3	K7+500 Ruta 90A Vía al Mar La Boquilla	K97+150 Ruta 90A Vía al Mar Puerto Colombia	Longitud: 90.1 Kilómetros Operación y mantenimiento de doble calzada existente. Rehabilitación de calzada sencilla actual. (Se incorpora al Proyecto a Finales de 2019)
4	K97+150 Ruta 90A Vía al Mar Puerto Colombia	K109+133 Ruta 90A Vía al Mar Barranquilla	Longitud: 12 Kilómetros Mejoramiento a Ley 105 de la doble calzada existente, construcción de 5 puentes peatonales y 2 vehiculares
5	K68+000 de la vía 2516 Vía Oriental Malambo	K112+300 de la vía 9006 Cordialidad Galapa	Longitud: 16.5 Kilómetros <i>Primer tramo de la Circunvalar de la Prosperidad</i> Construcción de doble calzada y construcción de 2 intersecciones (Pimsa y Caracol)
6	K112+300 de la vía 9006 Cordialidad Galapa	Prolongación Vía 40 - Glorieta de Las Flores	Longitud: 20.1 Kilómetros <i>Segundo tramo Circunvalar de la Prosperidad</i> Construcción de doble calzada y construcción de 3 intersecciones (Cordialidad, Juan Mina y Vía al Mar)

Fuente: Concesión Costera [1]

5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

- **Memoria Técnica:** Las actividades relacionadas con la Memoria Técnica (al cual tiene acceso también la Interventoría) y al FTP (Red Interna de Datos), han sido unas de las actividades más importantes desarrolladas dentro de la Concesión, ya que se realizó una completa actualización de las 11 carpetas que la componen, teniendo especial atención (por solicitud de Interventoría) en las siguientes carpetas:

C. Estudios y Diseños: Esta carpeta contiene toda la información referente a los Planos Iniciales del proyecto, Planos de Diseño que incluyen todos los ajustes requeridos y aprobados que fueron necesarios durante la ejecución de las obras y los planos récord de todas las obras ya finalizadas dentro del proyecto.

D. Materiales: Dentro de esta carpeta se pueden encontrar todos los certificados de calidad de los materiales que se utilizan en obra (pinturas, retie, retilap, señalización horizontal y vertical, entre otros).

G. Prueba de materiales: El objetivo de esta carpeta es consignar todos los ensayos que se realicen a cada uno de los materiales que se ejecutan en obra, su actualización mensual es muy importante y se debe verificar que todo aquello que se esté cargando de cumplimiento a Plan de Calidad y Ensayos vigente.

H. Pruebas de equipos: Allí se encuentran archivados las pruebas y certificados de calibración para los equipos que son utilizados principalmente en los laboratorios y aquellos de obra que también lo requieran.

A fin de dar cumplimiento y garantizar la actualización de la Memoria Técnica cumpliendo con todos los requerimientos de la Interventoría, se realizaban reuniones de seguimiento conjuntas (Concesión – Interventoría) para recibir y expresar cualquier tipo de solicitudes que se tuvieran por parte y parte, y las cuales se realizaron en las siguientes fechas:

- 25 de junio.
- 04 de julio.
- 12 de agosto.
- 30 de agosto.
- 30 de septiembre.
- 07 de octubre.
- 01 de noviembre.
- 02 de diciembre.
- 18 de diciembre.

Adicionalmente, por iniciativa del estudiante en práctica, se dejó instaurada una reunión mensual interna de seguimiento a la cual asisten todas las áreas encargadas de suministrar información para que sea cargada y cuyo objetivo es el de verificar que se estuviera suministrando toda la información y dar a conocer cualquier observación que deba ser comunicada a la Interventoría.

- 1. Identificación y caracterización de información en planos:** Para ello se utilizó el formato F-129 (código interno) para la realización de listados maestros el cual extrae la información más relevante del plano: Código, Título, Número de Plano y Fecha de Realización.

Finalizando las actividades se listaron dos grupos de planos: Ajustes y Modificaciones con un total de 1955 Planos de diseño; Planos Record con Firma MAB (una vez los planos son aprobados y no hay ninguna observación sobre los mismos, el Ing. Especialista de Interventoría del área que corresponda firma el plano) con un total de 774 Planos; y Planos Record sin Firma MAB (estos planos poseían firmas de especialistas y responsables por parte de la Concesión) con un total de 591 planos.

- 2. Orden y redistribución de los archivos:** Por solicitud de la Interventoría en una de las reuniones periódicas de seguimiento, se realizó una reestructuración dentro de la Memoria Técnica para facilitar su revisión y alimentación; esto en los 3 grupos principales mencionados en el literal anterior (1) y dentro de este por área de Ingeniería (Estructurales, Hidráulicos, Redes, Urbanismo y Paisajismo, entre otros). Por lo cual fue necesaria la clasificación y revisión realizada en el numeral 1.

Por otro lado, también se modificó la manera en que estaban distribuida las carpetas D. Materiales y G. Pruebas de Materiales de tal manera que los ensayos y certificados fueron discriminados de acuerdo a la Unidad Funcional en que se utilizaron, al tipo de material (Concreto, acero, terraplén, mezcla asfáltica), con respecto al tipo de estructura (Cimentación, vigas, pavimento, entre otros) y, por último, según la fecha en que fue tomada la muestra para su posterior ensayo.

- 3. Actualización y Revisión:** Mediante la revisión dentro del FTP se cargaron todos los planos que no se encontraban en la Memoria Técnica, también se cargaron los planos aprobados por la Interventoría y los ajustes y diseños realizados por la Concesión para lo cual se realizó la carga de 227 planos de diseño. Debido a que la gran mayoría de las obras del proyecto se encuentran ejecutadas y en servicio, la actualización y

revisión más extensa se realizó referente a los planos récord, es por ello que en conjunto con Interventoría se creó un listado con todas las obras y tramos del proyecto a los que debían realizarse planos récord, arrojando como resultado un total de 68 obras pendientes y para la cual se logró trabajar en la TOTALIDAD generando un total de 546 planos Asbuilt. A la fecha de finalización de la práctica empresarial se encontraba en el siguiente estado (pero a la espera de un comunicado emitido por Interventoría en el cual se haría entrega de planos con observaciones menores y otros firmados y aprobados, según lo conversado en la reunión que tuvo lugar el 18 de diciembre de 2019):

Tabla 2 Estado Planos Récord Memoria Técnica

RESUMEN						
	Entregados	Revisión	Correcciones	En espera	Aprobados	Pendientes
Cantidad	68	49	2	2	15	53
Responsable	MAB	CABA	MAB	CABA	CABA	MAB

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, y según lo estipulado en el contrato que rige las actividades realizadas por la Concesión Costera, se debe llevar actualizado todo el Plan de Calidad y Ensayos que se hace a cada material que es utilizado en obra (Concreto y sus agregados, bases, sub bases, aceros, etc) y para los cuales, siguiendo la periodicidad que se encuentra establecida en la norma INVIAS de acuerdo al tipo de material (diaria, semanal, 14 días, 28 días, etc); dichos ensayos deben ser cargados una vez sean realizados, labor que en tiempos anteriores no se ejecutaba con la rigurosidad necesaria, y que una vez finalizada la práctica se contaba con la totalidad de los archivos referentes a este ítem, recibiendo algunas observaciones de forma y formatos. Para garantizar que esto continuase de la mejor manera fue establecida la reunión mensual interna de revisión nombrada anteriormente.

Finalmente, y según una periodicidad establecida, se cargó toda la información suministrada por otras áreas: área de ambiental (informes, planes de compensación), área social (informes, actas de vecindad de inicio y cierre, consolidado de PQRS), área de SST (informes mensuales de accidentes en obra), área de redes (informes y planos) y todos aquellos archivos que la Interventoría considerase deberían ser agregados. Teniendo un consolidado de 14.528 archivos cargados a la fecha

(incluyendo los 1.042 planos mencionados anteriormente), teniendo en cuenta que se encontraban pendientes informes ICA ambientales, los cuales sus archivos se cuentan por miles.

- **Visitas de obra:** Con una periodicidad aproximada de 1 a 2 veces por semana, se realizan visitas a obra para revisar los avances de las actividades requeridas por la oficina de Gerencia Técnica. La programación y periodicidad con que se realizan estas visitas tienen el objetivo de garantizar que los trabajos cumplan con tres factores principales: El primero está relacionado con los tiempos de ejecución de las actividades, verificando que se tenga el personal y maquinaria adecuados para garantizar los rendimientos requeridos para que la actividad sea culminada dentro de los plazos establecidos; el segundo tiene que ver con la calidad de los trabajos debido a que, sin necesidad de recibir solicitudes por parte de Interventoría o Supervisión, por ética profesional todos los trabajos realizados deben estar en condiciones adecuadas y de calidad para garantizar la entrega de obras en buen estado, que tengan una durabilidad y prestaciones idóneas. Es por ello que debe tenerse especial cuidado con el cumplimiento de las normativas vigentes, identificando cuáles capítulos son aplicables al tipo de obra que se está ejecutando; el tercero está conexo con la parte económica que, si bien es un factor importante, para la supervisión que realiza Gerencia Técnica no aplica debido a que la contratación de estas labores se encuentra bajo la modalidad de todo costo por lo que el contratista es quien asumirá sobrecostos en caso de presentarse y va por su cuenta y riesgo todos aquellos cambios que se realizaron en pro de una calidad adecuada del cerramiento. En el momento se tienen dos actividades principales en la que se está trabajando:

1. **Cerramiento del derecho de vía tipo INVIAS:** Para el correcto avance de las obras, la interventoría y entidades ambientales exigen que el derecho de vía del proyecto se encuentre delimitado por un cerramiento como se especifica en el Capítulo 8, artículo 800 del Manual de Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS. Para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y tiempos establecidos para la ejecución del contrato, una vez se realizaban las visitas, se elaboraba un informe que contenía observaciones (soportadas con imágenes) encontradas en campo, y este era entregado al Ingeniero Analista Técnico encargado de revisarlo y remitirlo al contratista para que aplicara los correctivos que fueran necesarios.

Dentro de las visitas a obra que se realizan se verifica que el cerramiento cumpla con condiciones adecuadas para su cometido: garantizando estabilidad y verticalidad de los postes de concreto, realizando una revisión uno a uno identificando mala gradación de los agregados, disminución en las secciones, correcto tensionamiento y distanciamiento en los hilos de alambre de púas y si en el momento se encontraba el contratista realizando labores, se verificaba que cumpliera la profundidad de cimentación para postes esquineros e intermedios.

Por motivo de pérdidas de sección considerables y un deterioro acelerado en un lote específico de postes se solicitaron ensayos de laboratorio para verificar el cumplimiento de la normativa, a ellos se les hizo un análisis de cumplimiento de resistencias a diferentes edades del concreto, los cuales no cumplían, ya que algunos alcanzaban resistencias elevadas en poco tiempo pero no se especificaba el uso de algún tipo de aditivo acelerante para justificar esta particularidad y otros ensayos arrojaban valores por debajo de los solicitados por la norma. Motivo por el cual se efectuó un rechazo del lote y solicitó un cambio inmediato de aquellos ya instalados, adicional a ello, se realizó una visita al sitio encargado de la fabricación de los postes para verificar la correcta disposición del acero de refuerzo.

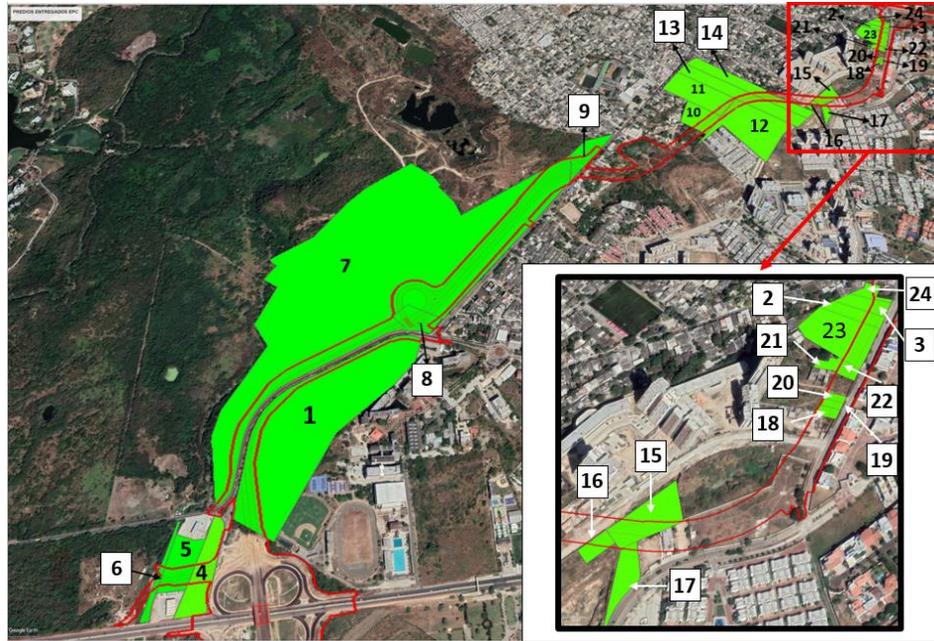
Imagen 1 Acero de refuerzo para postes de Concreto.



Fuente: Elaboración Propia.

Una vez realizadas todas las revisiones pertinentes y aplicados los correctivos por parte del contratista, se ha realizado la correcta disposición, garantizando la calidad del cerramiento de aproximadamente 4 Kilómetros de cerramiento (representados por la línea roja) distribuidos en 24 predios que ya se deben entregar a EPC para el avance de obra en la zona del EER.

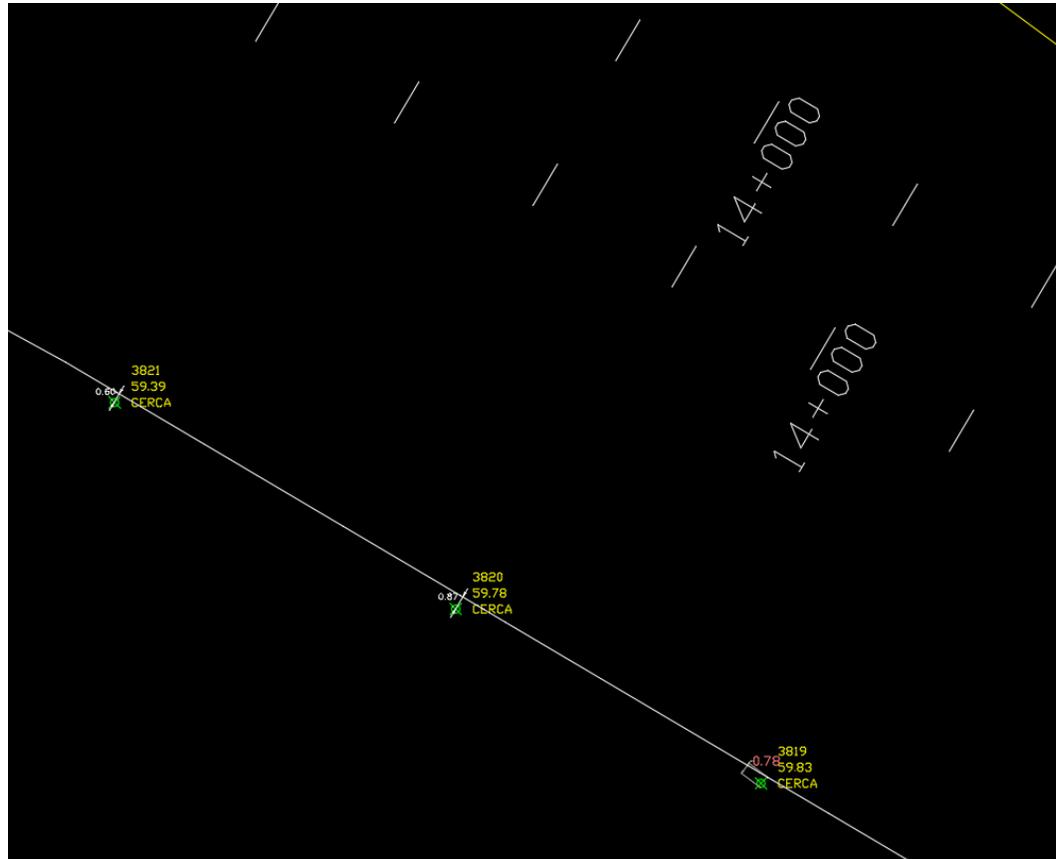
Ilustración 2 Identificación de Predios entregados a EPC



Fuente: Google Earth, elaboración propia

- 2. Verificación y relocalización de cerramiento del derecho de vía en la Unidad Funcional 5:** Después de una verificación en campo realizada por la Interventoría se emite una comunicación hacia la Concesión debido a que se encontraron diferencias mayores a las permitidas (10 cm). Para ello se solicitó a la comisión de topografía realizar un levantamiento del cerramiento existente. Una vez fueron entregados los datos y transformados en un archivo DWG se realizó la verificación con el Diseño Geométrico de la zona, el cual contiene las coordenadas requeridas para la delimitación del derecho de vía; después de realizada la verificación como se muestra en la Ilustración 3, encontrando variaciones considerables, se realizó un listado de las coordenadas a las cuales debían moverse el cerramiento para que cumpliera con la localización adecuada.

Ilustración 3 Verificación Coordenadas de Cerramiento UF5



Fuente: Elaboración Propia.

- 3. Verificación del estado actual del cerramiento para el corredor vial en las Unidades Funcionales 2, 5 y 6:** Después de una verificación realizada por Interventoría y posterior emisión de un comunicado en el cual se realizaban diferentes observaciones con respecto al estado actual del cerramiento a lo largo de todo el corredor, sumando un total aproximado de 6.434 metros, fueron necesarias diferentes visitas para corroborar el estado y definir qué actividades debían realizarse para corregir y acatar las observaciones recibidas. Entre las actividades identificadas más frecuentes están las de remoción de vegetación que dificultaba la visibilidad del cerramiento por lo que a simple vista no se identificaba instalado (ver Imagen 2), la afectación de cerramiento por adecuaciones para accesos no autorizados (ver Imagen 3) y distensionamiento o desalineamiento de los postes por deterioro normal (ver Imagen 4).

Imagen 2 Postes afectados por vegetación



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 3 Cerramiento removido por obras no autorizadas



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 4 Postes distensionados y desalineados



Fuente: Elaboración Propia.

Una vez identificadas las causales de las observaciones, fue necesario solicitar al área encargada fuesen aplicados los correctivos necesarios y, en aquellos sitios donde se requiera cercado nuevo fue necesaria la emisión de coordenadas para la colocación del cerramiento adecuado.

- **Requisiciones:** Las requisiciones están dadas para las actividades contratadas por cada una de las áreas y, dentro de las funciones del cargo, está la realización de estas para la oficina de Gerencia Técnica. A la fecha, se han realizado 16 requisiciones discriminadas en 4 para las actividades contratadas de Cerramiento, 10 para la comisión de Topografía contratada (encargada de entregar nubes de puntos para realización de Planos Record y verificación de cotas en caso de requerirse), 2 realizadas para la construcción de un paso semaforizado en la Intersección Caracolí, 1 para la actualización de los estudios y diseños hidráulicos a un tiempo de retorno de 50 años y por último, 1 para un peritaje de interacción de obras con el sistema de alcantarillado. Para ello es importante conocer el proyecto en su totalidad y tener la capacidad de definir en qué parte del proyecto se están ejecutando las actividades ya que cada una tiene un presupuesto asignado para contrataciones.

- **Actividades de apoyo:** Las áreas con las que trabajamos en conjunto y también otras dependencias de la concesión, constantemente requieren de realización de conceptos técnicos, revisión y cálculo de cantidades de materiales para obras, realización de planos para soporte en la respuesta de PQRS o aportes técnicos para dar respuesta a oficios emitidos por Interventoría. A continuación, se describirán las actividades más importantes de lo mencionado anteriormente:
 - A la fecha, se han realizado dos conceptos técnicos: El primero, denominado *Presentación Propuesta Técnica Intersección Caracolí a Nivel SemafORIZADA*, está dado para la justificación de una Intersección SemafORIZADA que no estaba contemplada en estudios iniciales y que fue dada por un evento eximente para con la concesión y contiene análisis basado en estudios de tráfico, movilidad, diseño geométrico vertical y horizontal, señalización; el segundo, denominado *Ajuste Obras Hidráulicas UF6*, en el cual se realizaba la justificación de la eliminación de obras 2 obras hidráulicas tipo alcantarilla, la reubicación de 3 obras hidráulicas tipo alcantarilla y la colocación de otras 2 obras hidráulicas nuevas; esto debido a ajustes en la geometría de la vía aguas arriba, razón por la que las alcantarillas eliminadas no cumplían ninguna función, por lo cual, las aguas se dirigían a otro sector que con la reubicación y creación de las obras mencionadas anteriormente se les garantizaba el flujo. La justificación de dichas obras está dada basándose en los cálculos de la capacidad hidráulica de cada una, verificando que cumpliera con lo solicitado. Lo anterior fue entregado al Analista Técnico para su revisión, aprobación y posterior envío al ANLA.
 - Para los cálculos de cantidades y precios de obra se han realizado tres análisis importantes de cantidades y precios: el primero, está relacionado con una actividad de explanación procedente de una negociación predial con el fin de evitar una compra de terreno de un predio privado de 1898,3 m² avaluado en \$ 92.453.345, debido a un sobrecosto errado en el derecho de vía realizado por el constructor, para el cual hubo que mover un volumen de 14841,40 m³ de tierra.

Tabla 3 Cálculo Presupuesto Máximo Movimiento de Tierras

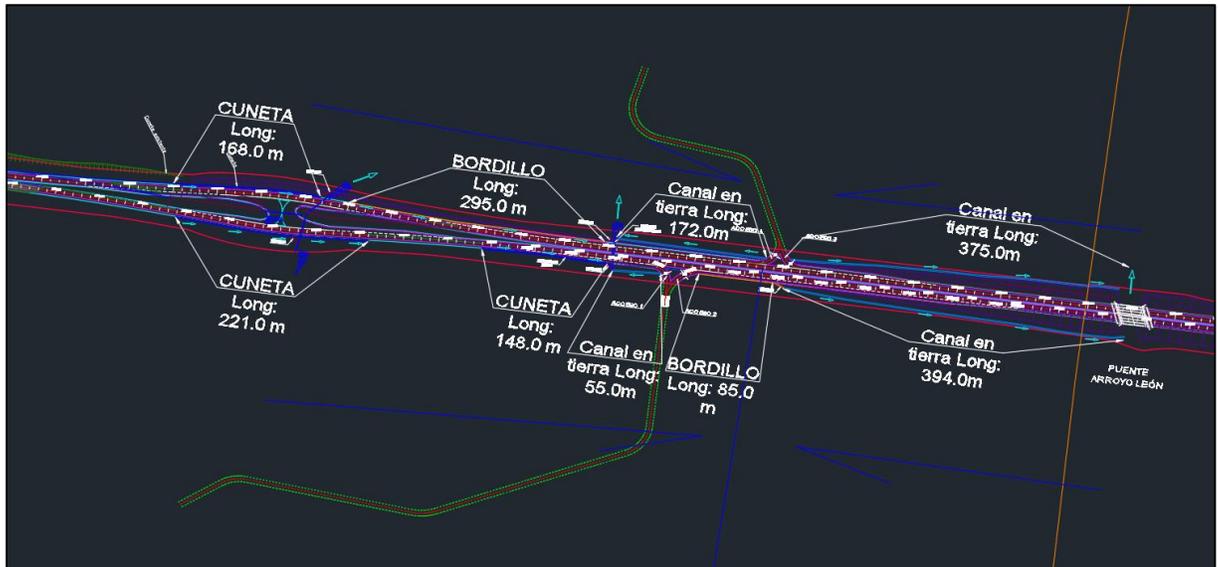
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
Viaje Cama Baja	2	gl	\$ 1.500.000,00	\$ 3.000.000,00
Horas Bulldozer	240,00	hr	\$ 140.000,00	\$ 33.600.000,00

Cerramiento	318,20	ml	\$ 23.751,00	\$ 7.557.568,20
Zanja de coronación (Excavación en material común de la explanación y canales)	105,24	m3	\$ 7.780,55	\$ 818.861,08
Zanja de Coronación (Geodrenes PERMADRAIN 70 0.5M PLANAR Ancho (m): 0.50 Geodren planar de 0,5m)	159,10	m2	\$ 14.115,91	\$ 2.245.841,10
Protección de taludes con biomanto de fique e hidrosiembra (e=1 cm)	122,43	22688,10	\$ 22.688,10	\$ 2.777.729,62
			Valor total	\$50.000.000

Fuente: Elaboración Propia

El segundo es el cálculo del costo para unas obras hidráulicas en un tramo de vía de 1090.035 ml en cual se realizan 996 ml de canales en tierra, 537 ml de cunetas en concreto reforzado y 380 ml de Bordillo en concreto. El fin de estos cálculos era comparar precios con una cotización de dichas actividades presentada por EPC al Concesionario. Para el cálculo de dichas cantidades se usaron unos precios de materiales suministrados por EPC para el año 2015 por lo que fue necesario realizar una indexación de estos a la fecha.

Ilustración 4 Descripción Obras Hidráulicas



Fuente: Elaboración Propia

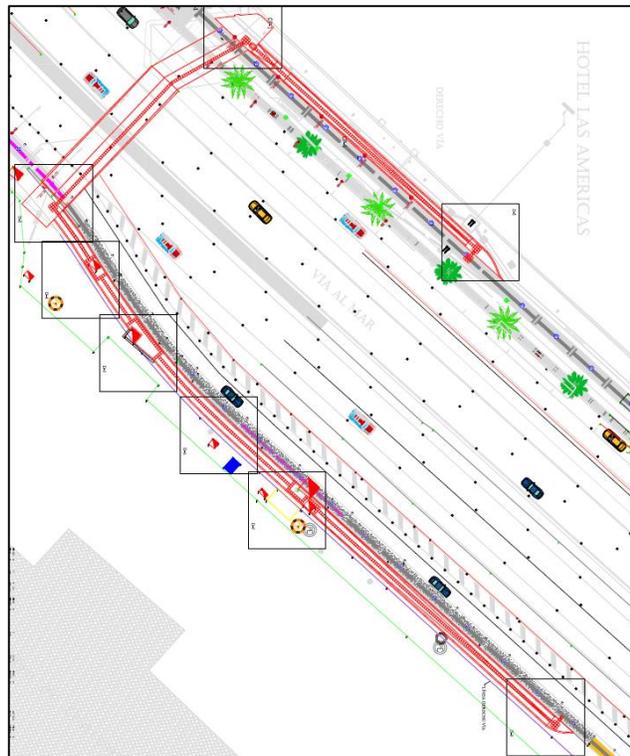
Tabla 4 Cálculo Presupuesto para Obras Hidráulicas

Ítem	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
Excavación en material común canales (996 ml)	329,43	m3	\$ 20.250,13	\$ 6.670.939
Bordillo (A-8 o A-10)	380,00	ml	\$ 64.820,08	\$ 24.631.631
Excavación en material común cuneta	154,66	m3	\$ 20.250,13	\$ 3.131.804
Cuneta de concreto vaciada in situ; no incluye la conformación de la superficie de apoyo (537ml)	80,55	m3	\$ 568.481,52	\$ 45.791.186
Rellenos para estructuras con suelo	74,11	m3	\$ 90.749,62	\$ 6.725.091
Malla Electrosoldada M 1.88 o equivalente	2215,77	kg	\$ 4.173,19	\$ 9.246.818
			Valor total	\$ 96.197.470

Fuente: Elaboración Propia

El tercero está relacionado con un presupuesto preliminar realizado para una proyección de un andén que se realizará en la Unidad Funcional 1 (Cartagena) para mejorar las condiciones urbanísticas en inmediaciones de un sector hotelero de aproximadamente 200 metros lineales distribuidos en las dos calzadas.

Ilustración 5 Andenes Sector Hotelero



Fuente: Arq. Eduardo Méndez Castillo

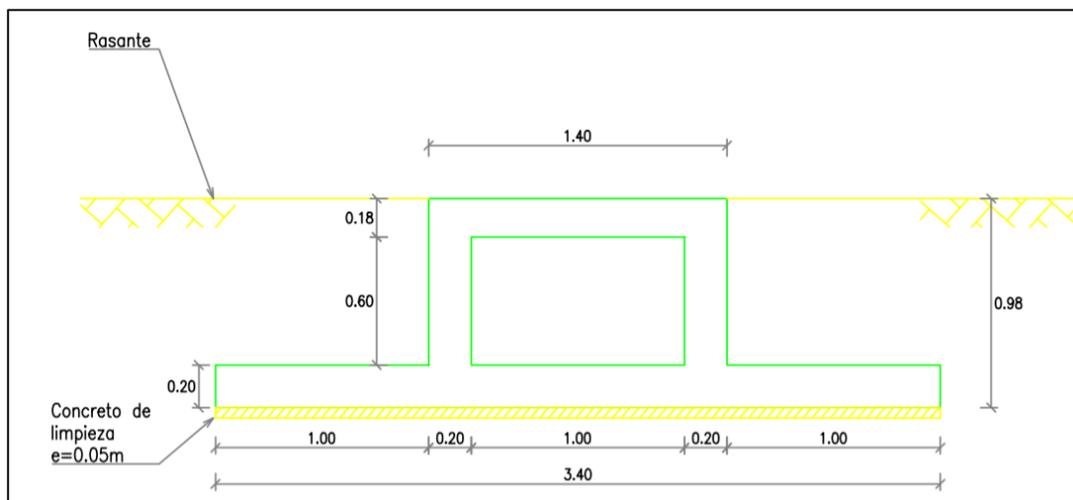
Tabla 5 Cálculo Presupuesto Preliminar Andenes sector Las Américas

Ítem	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
BORDILLO A-10	200	ml	\$ 49.999,17	\$ 9.999.834
BORDILLO A-80	200	ml	\$ 49.999,17	\$ 9.999.834
CONCRETO SIMPLE	10,26516	m3	\$ 340.004,23	\$ 3.490.197
LOSETA GUIA	171,0343	m2	\$ 98.560,00	\$ 16.857.138
LOSETA TOPEROL	16,52969	m2	\$ 98.560,00	\$ 1.629.167
BARANDA METALICA	155,0628	ml	\$ 160.050,20	\$ 24.817.832
TOPES BARANDA	2	Und	\$ 72.800,10	\$ 145.600
ACERO DE REFUERZO	344,0223	Kg	\$ 3.219,00	\$ 1.107.408
SUBASE	56,25678	m3	\$ 62.400,01	\$ 3.510.424
RELLENO DE ARENA	9,365793	m3	\$ 30.708,08	\$ 287.606
TERRAPLÉN	126,004	m3	\$ 8.000,12	\$ 1.008.047
DESCAPOTE	84,01303	m3	\$ 5.999,82	\$ 504.063
			Total Indexado	\$ 90.105.919

Fuente: Elaboración Propia

- El área ambiental, dando solución a un problema de atropellamiento de cangrejos que se está presentando en la Unidad Funcional 6, para el que se había dado una solución temporal (realizar aberturas en muros New Jersey para facilitar el paso), planteó una solución definitiva para dicho problema y fue la implementación de un paso de fauna por medio de una estructura tipo Box Culvert (por debajo del pavimento) la cual garantizará el paso seguro de la fauna presente en la zona en sentido transversal a la vía.

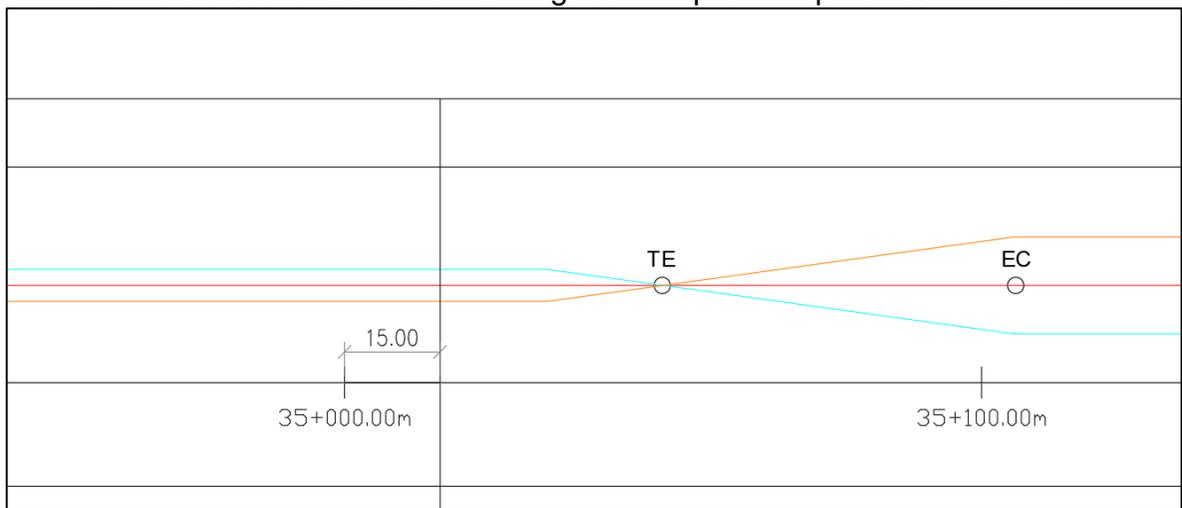
Ilustración 6 Geometría Paso Cangrejos UF6



Fuente: Equipo Ambiental Concesión Costera.

Dando cumplimiento a lo solicitado por el Equipo Ambiental, se requirió identificar 3 puntos de la vía en los que, desde el punto de vista técnico, fuera posible la construcción de la estructura en mención. Posterior a ello, y en compañía de la Ingeniera Residente Ambiental y un Conductor de la Concesión (su opinión fue de vital importancia debido a que ellos conocen perfectamente la carretera y transitan por ella diariamente en repetidas ocasiones) se realizó una visita a campo para determinar si los puntos escogidos cumplían con una localización adecuada, que fuera cercana a puntos críticos y a zonas con presencia de agua, lo cual garantizaría que el paso de cangrejos cumpliera su función. Por último, y con las coordenadas de los sitios identificados en campo, se verificó con los planos del Diseño Geométrico de la zona dos factores importantes: que los nuevos puntos no se encontraran en curva ni en zonas de transición de peraltado debido a que ello complicaría el proceso constructivo y se incurriría en mayores costos; y que la localización se encontrara por encima de la cota de inundación de la zona ya que, de no ser así, el paso no cumpliría con su objetivo en tiempos de lluvia.

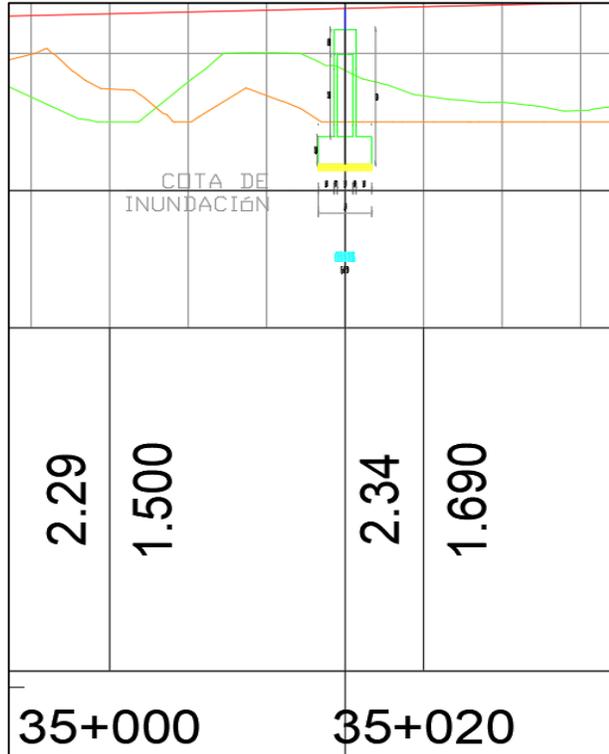
Ilustración 7 Verificación en diagrama de peraltes punto K35+015 CD



Fuente: Elaboración Propia.

De la Ilustración 7 se dedujo que, desde el diagrama de transición de peraltado, la localización era adecuada ya que se encontraba en una zona de entre tangencia, por lo cual la inclinación de la vía sería mínima (bombeo).

Ilustración 8 Verificación Cota de Inundación Paso Cangrejos



Fuente: Elaboración Propia.

En la Ilustración anterior se evidencia la verificación, en la cual se debía garantizar que la estructura quedaría ubicada por encima de la cota de inundación en la zona de análisis (la imagen se ve un poco desproporcionada debido a la exageración vertical que se debió hacer a la estructura para manejar la misma escala que en el perfil).

La última labor referente al Paso Cangrejos, hasta el momento, fue una solicitud de cotización para la construcción a diferentes contratistas para lo que ha sido necesaria la visita a campo nuevamente, mostrando los puntos destinados para el paso y realizando una descripción detallada de las condiciones y requerimientos que se tienen por parte de la Concesión para realizar dicho trabajo (actualmente se encuentra a la espera de aprobación de presupuesto para poder dar inicio a la etapa constructiva).

- Mensualmente por parte de la Concesión se envía un informe a la firma encargada del control de actividades ARUP con todo lo que se encuentra realizando la Concesión en todas las áreas de trabajo. Desde la oficina de Gerencia Técnica se emite una parte del informe en la cual se deben relacionar

los cambios, modificaciones o nuevos diseños que se envían a la Interventoría mediante comunicaciones oficiales y también todas las aprobaciones o No objeciones emitidas por Interventoría dentro de un rango de fechas específicas para cada mes. Inicialmente me fue asignada la única tarea de recopilar información, pero a la fecha, no solamente recolectar información sino el alimentar y redactar el informe mensual de ARUP me ha sido asignado. Por lo cual, el manejo del Sevenet y conocimiento de comunicaciones emitidas es indispensable para desarrollar esta labor con toda la responsabilidad que ello implica.

- **Actas parciales de pago y liquidación de contratos:** Por motivo del cierre financiero del año 2019 se hizo necesario liquidar y emitir actas de pago para aquellos contratos que se encontraban en ejecución y para los cuales se hacía necesarios realizar los pagos respectivos antes finalizar el año. Debido a que en las condiciones contractuales para la liquidación de los contratos se encontraban tres requisitos principales: Informe final por parte del contratista, informe final por parte del supervisor y acta de liquidación del contrato.

Dando cumplimiento a estos requisitos se hacía necesaria la revisión de la información entregada por el contratista, verificando que los informes entregados cumplieran y entregaran la información definida contractualmente; realizar informes de supervisión describiendo cuáles actividades se realizaron para garantizar el cumplimiento de las actividades solicitadas, la verificación y descripción de los pagos realizados durante la ejecución de los contratos (cumpliendo con amortizaciones, anticipos y pagos parciales) y cumplimiento de todas las condiciones necesarias de Sistema Integrado de Seguridad y Salud en el Trabajo; y por último, la realización de las actas de liquidación en las cuales se hace una descripción general del proyecto, costos, adiciones y pólizas aplicables, definido por las partes con la firma del contrato.

La tabla XXX mostrada a continuación muestra una pequeña descripción de los contratos a los cuales se les hizo el proceso de liquidación durante el transcurso de la práctica empresarial:

Tabla 6 Contratos liquidados

CONTRATO	CONTRATISTA	OBJETO
DJ-008-19	Soluciones MFN	PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE COORDINACIÓN DE TOPOGRAFÍA PARA EL

		PROYECTO CARTAGENA-BARRANQUILLA Y CIRCUNVALAR DE LA PROSPERIDAD, EN RELACIÓN CON EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 004 DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2014, CUMPLIENDO COMO MÍNIMO CON LOS ANEXOS 1A, 1B, 1C Y EL APÉNDICE TÉCNICO 3.
DJ-009-19	Soluciones MFN	PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE (1) COMISIÓN TOPOGRÁFICA PARA LA ELABORACIÓN DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS, NIVELACIONES Y REPLANTEOS EN LA UNIDAD FUNCIONAL 6 DEL PROYECTO CARTAGENA-BARRANQUILLA Y CIRCUNVALAR DE LA PROSPERIDAD, EN RELACIÓN CON EL CONTRATO DE CONCESIÓN NO. 004 DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2014, CUMPLIENDO COMO MÍNIMO CON LOS ANEXOS 1A, 1B, 1C Y EL APÉNDICE TÉCNICO 3.
DJ-013-19	Geotecnia Andina S.A.S	REALIZAR BAJO LA MODALIDAD DE PRECIO GLOBAL FIJO, EL DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN FUNCIONAL, ESTRUCTURAL Y DETERMINAR LA VIDA ÚTIL DEL TÚNEL DE CRESPO UBICADO EN LA UNIDAD FUNCIONAL 1 DEL PROYECTO VIAL CARTAGENA – BARRANQUILLA CONTRATO DE CONCESIÓN N 004 DE 2014 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA - ANI - Y CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA S.A.S.
DJ-031-19	MECO INFRAESTRUCTURA S.A.S	MANTENIMIENTO DE LA INTERSECCIÓN A NIVEL DE CARACOLÍ, UBICADA EN EL K8+080 AL K8+100 DE LA UNIDAD FUNCIONAL 5 DEL PROYECTO VIAL CARTAGENA -BARRANQUILLA CONTRATO DE CONCESIÓN N° 004 DE 2014, SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA -ANI -Y CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA S.A.S.

Fuente: Elaboración Propia.

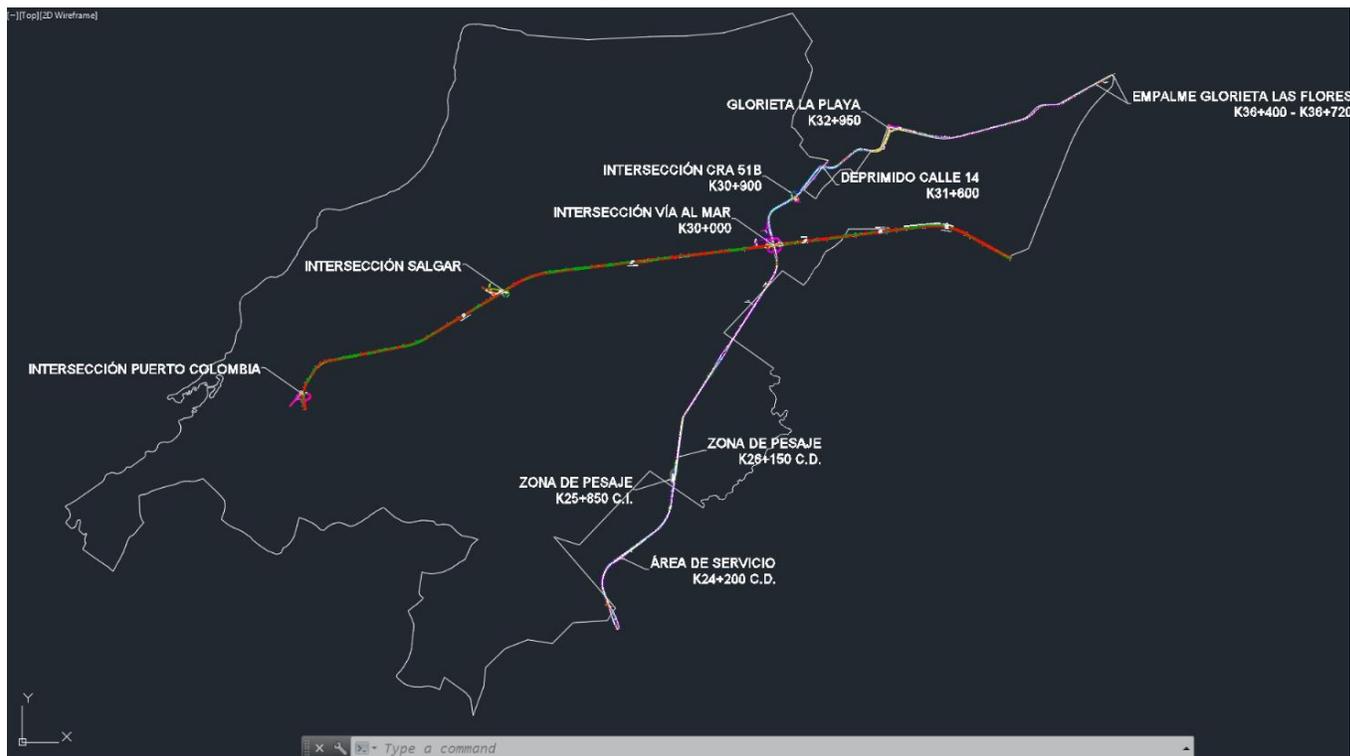
6. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Sin duda alguna, el mayor aporte al conocimiento ha venido con el descubrimiento, aplicación y manejo o refuerzo de conceptos adquiridos sobre diferentes softwares para Ingeniería:

- **Google Earth:** Ha sido el Software que más me ha sorprendido de buena manera, ya que su uso, según mis conocimientos, estaba dado más a la ubicación y localización de lugares de interés o inclusive ratos de ocio; pero es todo lo contrario. El poder visualizar el trazado geométrico de una vía sobre imágenes satelitales, es una manera muy poderosa de hacer seguimiento al avance del proyecto a través del tiempo, desde la comparación de imágenes actualizadas periódicamente por el programa; adicional a ello, es una forma muy ilustrativa de realizar y mostrar la gestión predial, pudiendo exponer qué predios o zonas se verán afectadas por el trazado del proyecto haciendo más “tangible” el alcance de los planos.
- **Base Camp:** Es un software gratuito de la empresa Garmin, el cual permite ubicar las imágenes tomadas con el Smartphone, según las coordenadas que este guarda por defecto, para posteriormente exportarse en un archivo de formato .gpx que se importa en Google Earth como una capa. Esto es usado para complementar revisiones en campo y, si se lleva un orden cronológico de las imágenes, poder realizar trazados según la ubicación de estas, lo cual ha sido de gran ayuda para complementar las actividades de visita para revisión del cerramiento tipo Invias [2].
- **Civil 3D:** Es seguramente uno de los Software más utilizados en la Ingeniería Civil y sus aplicaciones son muy amplias. Al estar directamente relacionados con soporte técnico a PQRS y otras áreas, el uso de esta herramienta es muy constante para la remisión de planos, modificación y actualización de los mismos para presentarse. Lo cual me ha permitido aplicar y reforzar los conocimientos adquiridos durante el pregrado sobre esta herramienta.

Para citar un ejemplo de estas actividades, la Gobernación del Atlántico, por medio de su oficina de Secretaría de Planeación Departamental y mediante una PQRS, solicitó al concesionario definir exactamente las partes del proyecto que se encontraban dentro de su espacio con el fin de que esto se pudiera mostrar en la Fase de Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del Atlántico.

Ilustración 9 Tramos del Proyecto dentro de Límites Puerto Colombia



Fuente: Elaboración Propia

- **Microsoft Project:** Es parte de las actividades de Gerencia Técnica realizar el seguimiento de los tramos del proyecto que se encuentren en Etapa Constructiva, es por ello que se propuso la creación de un archivo en Microsoft Project para realizar esta actividad (desde cero y siguiendo los requerimientos del Gerente Técnico), solicitar información de avance a las áreas involucradas (Predial, Redes y EPC) y con dicha información alimentar el archivo. A la fecha el archivo se encuentra en la etapa final de su creación.

Ilustración 10 Avance Programa de Seguimiento Microsoft Project

Modo de	Código predial	Nombre de tarea	Abscisas	Duración	Comienzo
		ACTIVIDADES K30+100 - K33+400		1 día	vie 9/08/19
		K30+153 - K31+100		1 día	vie 9/08/19
		PREDIAL		1 día	vie 9/08/19
	CCB-UF6-051-ID	Predio 51 - UNIATLÁNTICO	K30+155 - K30+922	1 día	vie 9/08/19
		Entrega Anticipada			
		Enajenación Voluntaria			
		Expropiación			
	CCB-UF6-052-ID	Predio 52 - ARGOS	K30+225 - K30+967 ; K30+896 - K31+581	1 día	vie 9/08/19
		Entrega Anticipada			
		Enajenación Voluntaria			
		Expropiación			
	CCB-UF6-053-ID	Predio 53 - ARGOS	K30+896 - K30+967	1 día	vie 9/08/19
	CCB-UF6-054-ID	Predio 54 - ARGOS	K31+597 - K31+624	1 día	vie 9/08/19
		REDES		1 día	vie 9/08/19
		Predio 51 - UNIATLÁNTICO	K30+155 - K30+922	1 día	vie 9/08/19
		Telecomunicaciones Subterránea			
		Eléctrica fase 3 + Telecomunicaciones aéreo-K30+100 a K31+000			
		Red de alumbrado público			
		Predio 52 - ARGOS	K30+225 - K30+967 ; K30+896 - K31+581	1 día	vie 9/08/19
		Predio 53 - ARGOS	K30+896 - K30+967	1 día	vie 9/08/19
		Predio 54 - ARGOS	K31+597 - K31+624	1 día	vie 9/08/19
		CONSTRUCCIÓN		1 día	vie 9/08/19
		K31+100 - K31+800		1 día	vie 9/08/19
		PREDIAL		1 día	vie 9/08/19
	CCB-UF6-053-ID	Predio 53	K30+896 - K30+967	1 día	vie 9/08/19
	CCB-UF6-054R-ID	Predio 54R	K31+644 - K31+732	1 día	vie 9/08/19
	CCB-UF6-055-ID	Predio 55	K31+712 - K31+802	1 día	vie 9/08/19
		REDES		1 día	vie 9/08/19

Nuevas tareas : Programada manualmente

Fuente: Elaboración Propia

- Al tener acceso a casi la totalidad de los archivos de la Concesión sobre ensayos de laboratorio, procesos constructivos, pruebas de equipos, seguridad en obra y trabajar con planos de diseño y Asbuilt de todas las áreas para su carga en la Memoria Técnica, el conocimiento que se adquiere en redacción, materiales y sus propiedades, tipos de pruebas que se realizan en obra y el más considerable de todos es el lenguaje técnico, facilitando la comunicación con Ingenieros de la empresa en cualquier área y también con contratistas y personal de Interventoría.

- La elaboración de Actas Parciales de Pago para contratos en ejecución fue de gran aprendizaje en el área presupuestal debido a que en ellas debían ir consignados los ítems definidos contractualmente con un peso en %, definiendo valores netos para posteriormente cargarle los impuestos aplicables (16% IVA, 19% IVA, Reteica, Retefuente) según aplicase. Por ello, el buen manejo del formato, la acumulación consecuyente de actas anteriores, liquidación adecuada de los impuestos y conocer e interpretar en qué etapa del contrato se encuentran las obras fue una habilidad adquirida durante el desarrollo de la práctica empresarial.
- La parte legal no es algo ajeno a ningún área del conocimiento y gracias a la elaboración de informes de supervisión, solicitud de pólizas a contratistas, entre otras actividades realizadas, tuvo como fruto un aprendizaje amplió en la interpretación de contratos, conociendo qué condiciones se deben tener en cuenta para su suscripción, cuáles pólizas deberán ser aplicables según la actividad y el personal contratado, cómo se deben dividir los pagos y manejar anticipos.
- Hay una parte del conocimiento que no puede ser tangible pero que es evidente que de este depende en gran medida el éxito profesional que se pueda tener a futuro y es que, gracias a las constantes reuniones de revisión de Memoria Técnica y visitas a obra para revisión de trabajos ejecutados por contratistas, he podido adquirir experiencia en la manera en que me relaciono a nivel profesional tanto con entes que me controlan (para este caso la Interventoría) pudiendo exponer mis ideas y pensamientos con fundamentos sólidos, basados en el respeto; como para la correcta manera de realizar control enfatizando en ser claro con las peticiones y observaciones que deban presentarse, siempre desde la ética y equidad como fundamento principal. Este podría considerarse uno de los conocimientos con mayor relevancia que he adquirido en este periodo de la práctica empresarial y que espero seguir reforzando hasta su finalización.

7. CONCLUSIONES

- La Memoria Técnica es la base sobre la cual está fundamentada el orden de un proyecto, teniendo acceso a todos los archivos de todas las áreas en un mismo sitio requiere de un orden, control y conocimiento integral del proyecto para garantizar que esta cumpla con la función de tener un acceso desde cualquier sitio, a cualquier tipo de información en su contenido, definida previamente de manera contractual.
- Las entidades de control, a fin de disminuir más el consumo de recursos ambientales en los proyectos de Ingeniería, deberían disminuir la solicitud de planos, informes y documentos realizadas por medio físico. Solicitando únicamente las versiones finales en físico para su archivo y aquellos planos que sean enviados para revisiones por medio magnético.
- Las visitas periódicas a obra para la revisión de actividades garantizan que los tiempos de ejecución cumpla con lo programado y que la calidad de los trabajos esté de acuerdo con lo solicitado. Lo cual evidencia que hace falta más cultura de autocrítica y autovaloración de los trabajos en el sector de la Construcción en Colombia.
- Los denominados “Ingenieros de oficina” cumplen una labor bastante importante para garantizar el avance y fluidez de las obras que se encuentran en ejecución debido a la rápida solución que pueden darles a problemas sociales, económicos, de diseño, etc. De no ser así, las obras de Ingeniería sufrirían retrasos bastante considerables por problemas legales y administrativos.
- Tener una excelente comisión de topografía es una parte vital de todo proyecto de Ingeniería, ya que ello garantiza que las condiciones en campo sean las indicadas en planos de diseño referente a pendientes, trazado, localización de obras hidráulicas y garantiza que aquellos terrenos de compra estén delimitados de manera correcta, dando tranquilidad y transparencia a todos los procesos.
- En Colombia, un país donde se caen los puentes, represas ceden, hay kilómetros de vías inconclusas y un sinnúmero de obras mal realizadas que ensombrecen tan bella profesión, si es posible realizar obras y megaobras de Ingeniería sin sobrecostos descomunales ni tiempos adicionales que rozan con la eternidad. Prueba de ello es la construcción del Viaducto sobre la Ciénaga de la Virgen y todo el corredor perteneciente a Cartagena-Barranquilla y Circunvalar de la Prosperidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Concesión Costera, «Concesión Costera,» [En línea]. Available: <http://www.concesioncostera.com/index.php/proyecto/descripcion>. [Último acceso: 10 08 2019].
- [2] INVIAS, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Bogotá D.C: INVIAS, 2012.
- [3] J. C. P. NATHALY VERGARA NAVARRO, METODOLOGÍA DE GERENCIA DE PROYECTOS PARA EMPRESAS DEDICADAS A CONSTRUIR OBRAS CIVILES, ENMARCADO EN EL PMBOK-V4, Medellín: Universidad de Medellín, 2012.
- [4] D. M. R. N. J. W. Claex Andersson, MEJORE SU NEGOCIO DE CONSTRUCCIÓN - GERENCIA DE PROYECTO, Ginebra: OIT (Organización Internacional del Trabajo).
- [5] Á. J. Cuadros López, J. A. Morales Viveros y Á. B. Rojas Meléndez, «PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEDIR EL NIVEL DE MADUREZ DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN EMPRESAS DE INGENIERÍA,» *EIA*, vol. 27, pp. 85-95, 2017.
- [6] Ministerio de Transporte, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, Bogotá : Presidencia de la República, 2008.
- [7] Ministerio de Transporte, Manual de Señalización Vial, Bogotá: Presidencia de la República, 2015.
- [8] INVIAS, Manual de Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, Bogotá: Presidencia de la República, 2012.