

Practica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la secretaría de planeación y obras públicas del municipio de Pinchote Santander.

Henry Alonso Santos Villamil

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Alexis Vega Arguello

Especialista en Gerencia de proyectos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

A mi madre, Rosalba Villamil, por ser mi apoyo fundamental y razón de ser; a mi padre, Cupertino Santos, por depositar su confianza en mí y dar todo de sí por la educación de sus hijos; a mi hermana y hermanos por estar presentes en los momentos en los que necesité de su apoyo; a mi sobrino, Tomás Alejandro, y demás familiares que en algún momento aportaron de la mejor manera.

A mis compañeros, con quienes recorrí este camino desde el primer día de clases y quienes fueron parte fundamental para lograr este objetivo.

Agradecimientos

A mi director Alexis Vega y docentes que intervinieron en mi proceso de formación académica, a mi tutor empresarial y personal con el cual tuve el gusto de compartir durante el desarrollo de mi práctica.

A la administración municipal de la alcaldía de Pinchote Santander por darme la oportunidad de encontrarme con el mundo laboral bajos su supervisión y enseñanza.

Tabla de Contenido

1	Objetivos.....	13
1.1	Objetivo General.....	13
1.2	Objetivos Específicos.....	13
2	Descripción de la Empresa.....	14
2.1	Misión.....	14
2.2	Visión.....	14
3	Marco Referencial.....	15
3.1	Supervisión de obra.....	15
3.2	Diseño estructural.....	15
3.3	Obra pública.....	15
3.4	Visita técnica.....	16
3.5	Licencia de construcción.....	16
4	Metodología.....	17
4.1	Inducción y asignación de actividades.....	17
4.2	Revisión de licencias de construcción y subdivisión.....	17
4.3	Revisión de memorias de calculo.....	18
4.4	Revisión de planos estructurales.....	19
4.5	Reporte de información.....	19
4.6	Visitas Técnicas.....	20
4.5.1	Mega Colegio Pedro Santos.....	21
4.5.2	Hogares con afectaciones estructurales.....	22
4.5.3	Matriz de Priorización del Plan Nacional de Vías.....	22

4.7	Revisión de memorias de cantidades y presupuestos	23
5	Resultados	24
5.1	Licencias de Construcción	24
5.2	Visitas Técnicas Mega Colegio Pedro Santos	26
5.2.1	Visita uno de Reconocimiento	27
5.2.2	Vista dos tratamiento de problemas potenciales	28
5.2.3	Visita tres cumplimiento normativo.....	29
5.2.4	Visita cuatro acabados	31
5.3	Visitas a hogares con afectaciones estructurales	32
5.3.1	Cimentación en Tapia Pisada.....	32
5.3.2	Inestabilidad en Cubierta	33
5.3.3	Falla en viga de cubierta	33
5.3.4	Agrietamiento en Muros de Fachada	34
5.3.5	Inestabilidad de suelo.....	34
5.4	Caracterización Vial.....	35
5.5	Placa huellas Las Hortensias y Las Vueltas.....	37
6	Conclusiones	43
7	Recomendaciones	45
	Referencias Bibliográficas	46
	Apéndices.....	47

Lista de Tablas

Tabla 1 Valores de A_a y A_v y definición de la zona de amenaza sísmica	18
Tabla 2 Cronograma de visitas técnicas al sitio de obra del Mega Colegio Pedro Santos	21
Tabla 3 Afectaciones estructurales presentadas en hogares del municipio	22
Tabla 4 Vías del municipio que cuentan con tramos en pavimento o mejoramiento	23
Tabla 5 Datos aprobados en la licencia de construcción	26
Tabla 6 Dimensiones de los tipos de gaviones más empleados.....	29
Tabla 7 Equipos con sus respectivas presiones mínimas y máximas	30
Tabla 8 Estado de las vías por longitud	36
Tabla 9 Presupuesto presentado.....	38
Tabla 10 Compilado final de costos.....	39
Tabla 11 Distancias presentadas	40

Lista de Figuras

Figura 1 Logo.....	14
Figura 2 Plano estructural tipo.....	20
Figura 3 Memoria de cálculo estructural	25
Figura 4 Acta de observaciones	25
Figura 5 Distribución arquitectónica de la primera planta del proyecto.....	27
Figura 6 Localización del terreno inestable	28
Figura 7 Talud y muro de contención	29
Figura 8 Prueba de presión en tubería de aspersores	30
Figura 9 Sistema contraincendios en auditorio principal.....	31
Figura 10 Patio interior principal del colegio	31
Figura 11 Materiales disponibles para instalación de cielo raso.....	32
Figura 12 Grietas presentadas	34
Figura 13 Malla vial municipal.....	35
Figura 14 Toma de medidas en la vía	36
Figura 15 Longitud del tramo obtenida en AutoCAD	41
Figura 16 APU presentado.....	42

Lista de Apéndices

Apéndice A Acta de visita	47
Apéndice B Malla Vial	48
Apéndice C Datos Matriz.....	49
Apéndice D Presupuesto de Obra	50

Resumen

Título: Practica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la secretaría de planeación y obras públicas del municipio de Pinchote Santander *

Autor: Henry Alonso Santos Villamil**

Palabras Clave: Seguimiento, Planificación, Cantidades, Supervisión, Licencias.

Descripción: Este documento tiene como objetivo principal presentar las actividades realizadas durante la práctica empresarial en la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del municipio de Pinchote, Santander.

En primer lugar, se proporciona una descripción de la entidad donde se llevó a cabo la práctica. Posteriormente, se describe la metodología utilizada para la ejecución de las actividades, destacando la supervisión de proyectos públicos, como la construcción de la sede principal del Colegio Pedro Santos a través de visitas técnicas. Además, se abordó la revisión exhaustiva de licencias de construcción, garantizando que se ajusten a los lineamientos de la normativa NSR-10. Se describe la caracterización vial con el fin de diligenciar la matriz de priorización del INVIAS, también se brindó apoyo en la elaboración de presupuestos y estimaciones de cantidades con el propósito de construir placa huellas en los sectores de Las Hortensias y Las Vueltas. Se incluyen pruebas de las actividades realizadas y se presentan conclusiones que resaltan los logros obtenidos durante la práctica.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Alexis Vega Arguello. Especialista en Gerencia de proyectos.

Abstract

Title: Business practice as a civil engineering assistant at the Department of Planning and Public Works of the municipality of Pinchote, Santander.*

Author(s): Henry Alonso Santos Villamil**

Key Words: Monitoring, Planning, Quantities, Supervision, Licenses.

Description: This document's primary objective is to present the activities carried out during the internship at the Department of Planning and Public Works of the municipality of Pinchote, Santander. Firstly, a description of the entity where the internship took place is provided. Subsequently, the methodology used for the execution of activities is described, emphasizing the supervision of public projects, such as the construction of the main headquarters of Colegio Pedro Santos through technical visits. Additionally, a thorough review of construction permits was undertaken, ensuring compliance with the NSR-10. regulatory guidelines. The road characterization is described with the purpose of completing the prioritization matrix for INVIAS. Support was also provided in the preparation of budgets and quantity estimates with the purpose of building "placa huellas" (concrete slabs for rural roads) in the Las Hortensias and Las Vueltas areas. Evidence of the activities carried out is included, and conclusions highlighting the achievements during the internship are presented.

* Degree Work

** Faculty of Physics and Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Alexis Vega Arguello. Specialist in Project Management.

Introducción

La expansión urbana en municipios que durante muchos años hubieran parecido estar congelados en el tiempo está impulsando la construcción y renovación de áreas previamente descuidadas. Esto ha llevado a un aumento en la presencia de autoridades municipales en proyectos locales para garantizar el cumplimiento de las regulaciones de construcción colombianas. Además, la expansión urbana exige el fortalecimiento de las instituciones que prestan servicios comunitarios para atender a los nuevos usuarios en el futuro.

El crecimiento demográfico a nivel mundial está impulsando la expansión urbana. Esto significa que cada vez más personas se están concentrando en las ciudades. Este proceso se manifiesta en el aumento de áreas urbanas tanto dentro como fuera de las ciudades existentes. Además, a nivel regional, diferentes centros urbanos interactúan debido a su cercanía geográfica y funciones específicas (Martínez, 2012).

Como profesional en el campo de la ingeniería civil, es esencial poseer un sólido conocimiento de los lineamientos establecidos por las regulaciones de cada país para el ejercicio de esta profesión. En este contexto, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), desempeña un papel fundamental al garantizar la seguridad de las futuras infraestructuras. Esto adquiere una mayor relevancia cuando se considera la labor que deben desempeñar las entidades gubernamentales en la supervisión de nuevas obras, comenzando por la emisión precisa de licencias de construcción que certifiquen la viabilidad y seguridad del proyecto a ejecutar. Además, esta supervisión debe llevarse a cabo de manera constante mediante presencia en el proceso de construcción para garantizar la fiel ejecución del proyecto tal como se presentó a la autoridad.

El propósito de este artículo es presentar las actividades de supervisión llevadas a cabo durante la practica como auxiliar de ingeniería civil en la Secretaría de Planeación y Obras Públicas, de la misma manera se describe la metodología que se siguió para lograr el cumplimiento exitoso de los objetivos establecidos.

1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar en las labores de supervisión de proyectos de construcción en el Municipio de Pinchote - Santander, mediante el seguimiento y control de obra, así como la revisión de planos y presupuestos.

1.2 Objetivos Específicos

Apoyar el seguimiento y control de los contratos de obra pública en ejecución en el municipio, mediante visitas técnicas al sitio de obra.

Revisar planos estructurales y memorias de cálculo relacionados con las licencias de construcción en la Secretaría de Planeación del municipio.

Analizar cantidades de obra, precios unitarios y presupuestos de los proyectos propuestos por la Secretaría de Planeación.

Proporcionar información recolectada y estudiada al equipo de trabajo y a las partes interesadas en el progreso y el desempeño de los proyectos.

2 Descripción de la Empresa

Figura 1

Logo



Nota. La figura muestra el logo actual de la alcaldía municipal de Pinchote Santander.

Tomado de *Alcaldía Municipal de Corazón por Pinchote*, 2020.

2.1 Misión

En 2023, buscamos mejorar la calidad de vida en Pinchote, priorizando educación, salud y servicios básicos. Fomentaremos vivienda digna, empleo, educación relevante y tecnología, junto con mejoras en infraestructura y convivencia social para un crecimiento sostenible, guiados por una gestión pública transparente y eficiente (Bohórquez, 2020).

2.2 Visión

En 2023, Pinchote se destacará como un Municipio que promueve la dignidad y los derechos de todos. Fortaleceremos lo agrícola, ambiental, comercial y deportivo para un mayor bienestar, especialmente entre los más vulnerables. Educación pertinente, eficiente organización territorial, infraestructura mejorada y tecnologías innovadoras impulsarán un crecimiento sostenible, convirtiendo a Pinchote en un lugar organizado, próspero y productivo (Bohórquez, 2020).

3 Marco Referencial

3.1 Supervisión de obra

La supervisión de obras puede determinar el éxito o fracaso de un proyecto. Muchos problemas en construcciones no se deben a problemas de diseño o materiales, sino a una supervisión deficiente. Los supervisores enfrentan desafíos técnicos y conflictos interpersonales. Además de habilidades técnicas y sociales, deben tener valores y actitudes positivas. Para cumplir objetivos, la supervisión debe utilizar efectivamente herramientas de comunicación, como la bitácora de obra (Solís, 2004).

3.2 Diseño estructural

El propósito fundamental del diseño estructural consiste en la creación de una estructura que, desde una perspectiva externa, sea segura y al mismo tiempo eficiente desde el punto de vista económico para cumplir con requisitos específicos. En términos de seguridad, se refiere a la capacidad de la estructura para resistir cargas y funcionar sin sufrir fallos a lo largo de su vida útil. Además, es importante destacar que el diseño estructural no solo se enfoca en aspectos de seguridad, sino que también incorpora consideraciones de índole económica. Esto se debe a que, en la mayoría de los casos, existen múltiples soluciones posibles para una estructura, cada una con un costo asociado. El objetivo es encontrar el óptimo, es decir, el diseño que ofrezca el rendimiento necesario con el costo mínimo posible. Para lograr este equilibrio, se realizan análisis exhaustivos y se evalúan alternativas para garantizar que la estructura sea tanto segura como eficiente desde una perspectiva económica (Riddell, Hidalgo, 1997).

3.3 Obra pública

Es esencial destacar que la función primordial del Estado es promover el bienestar común de sus ciudadanos. Para lograr este objetivo, el Estado debe llevar a cabo una serie de acciones

destinadas a satisfacer las necesidades de la población. Uno de los aspectos que más preocupa a los ciudadanos es la obra pública, ya que esta es fundamental para cubrir necesidades básicas como la educación, la salud y la seguridad, entre otras. Esta importancia se manifiesta a través de la construcción y mantenimiento de infraestructuras como escuelas, hospitales, comisarías, instalaciones deportivas, calles asfaltadas, carriles para bicicletas, universidades, plazas, semáforos, alumbrado público, entre otros (Córdoba, Fonseca, López, 2021).

3.4 Visita técnica

La visita técnica a un sitio de construcción representa una actividad esencial que se lleva a cabo con el propósito de recabar información de relevancia para proyectos o investigaciones en el ámbito de la ingeniería civil. En el transcurso de esta visita, es imperativo realizar una minuciosa descripción del lugar visitado, así como documentar con detalle las labores efectuadas. Adicionalmente, se debe complementar este registro con la captura de imágenes y la elaboración de esquemas que contribuyan a ilustrar de manera efectiva la información recolectada. Esta experiencia de visita técnica a una obra de construcción reviste una gran importancia, permitiendo a los estudiantes de ingeniería civil adentrarse de manera directa en los sistemas constructivos empleados en las edificaciones y promoviendo una reflexión crítica sobre su pertinencia (Aguar, Peinado, Cunha, Aguiar, 2010).

3.5 Licencia de construcción

El artículo "Decreto 1783 de 2021 - Gestor Normativo - Función Pública" habla sobre la expedición de licencias de construcción por parte de las autoridades municipales o distritales competentes. En el artículo se describe la licencia urbanística como el acto administrativo mediante el cual se autoriza específicamente a adelantar obras de urbanización y parcelación de predios, de construcción, ampliación, modificación, adecuación, reforzamiento estructural,

restauración, reconstrucción, cerramiento y demolición de edificaciones, de intervención y ocupación del espacio público, y realizar el loteo o subdivisión de predios. Además, se menciona la revalidación como el acto administrativo mediante el cual se concede una nueva licencia para culminar las obras y actuaciones aprobadas en una licencia vencida y sus modificaciones (Decreto 1783, 2021).

4 Metodología

La práctica realizada como auxiliar en la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del municipio de Pinchote obedeció a la siguiente metodología planteada con el fin de desarrollar satisfactoriamente los objetivos propuestos. Todas las actividades fueron ejecutadas de la mano del tutor asignado por la administración municipal.

4.1 Inducción y asignación de actividades

Con el fin de facilitar la adecuación a la entidad, se realizó una jornada de inducción en la que estuvieron presentes el Secretario de Planeación y la ingeniera de apoyo en la oficina al inicio de las prácticas profesionales. Durante esta jornada, se proporcionaron pautas e indicaciones sobre el desarrollo de las actividades en la Secretaría de Planeación. Posteriormente, se llevó a cabo una presentación de los objetivos establecidos en el plan del proyecto con el propósito de definir las actividades específicas a realizar y, de esta manera, asegurar el cumplimiento de dichos objetivos.

4.2 Revisión de licencias de construcción y subdivisión.

Las licencias de construcción y subdivisión deben cumplir con una serie de requisitos establecidos por las entidades reguladoras en Colombia, los cuales en esta actividad lo más importante es verificar la validez y vigencia e cada una de los documentos exigidos dentro de la solicitud de licencia, luego de una correcta orientación en la lectura de estos documentos, de la

mano del profesional encargado para esta labor se realizó una exhaustiva revisión de los documentos presentados por el solicitante reportando los documentos faltantes y a su vez los documentos no satisfactorios es decir documentos expirados o con información que no coincide con el proyecto planteado.

4.3 Revisión de memorias de calculo

El diseño el diseño estructural es el pilar fundamental de toda obra de construcción, para la correcta verificación de los diseños presentados por los solicitantes de licencias de construcción se realizó el apoyo a la verificación de las memorias presentadas, aplicando conocimientos adquiridos durante la formación académica en materia de diseño estructural e implementación efectiva de requisitos antisísmicos dados por el Reglamento Sismorresistente (NSR-10), destacándose principalmente un correcto y elocuente planteamiento de los datos iniciales tanto del terreno donde se realizara la obra como de los datos iniciales de diseño, verificando que se ajusten correctamente a su ubicación geográfica, destacando de estos la zona de amenaza sísmica y los coeficientes de aceleración y velocidad pico efectiva, A_a y A_v respectivamente, que la norma sismo resistente define para cada zona del territorio nacional, para el municipio de Pinchote la norma establece los siguientes parámetros:

Tabla 1

Valores de A_a y A_v y definición de la zona de amenaza sísmica

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Pinchote	68549	0.20	0.25	Alta

Nota. Esta tabla es un extracto de la tabla que presenta la NRS-10 para todos los municipios del país. Adaptado del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10.

Finalmente, se lleva a cabo una verificación de la integridad de los resultados presentados. Esto se basa en una revisión exhaustiva de la memoria de cálculo, contando con la experiencia del profesional encargado de verificar el diseño.

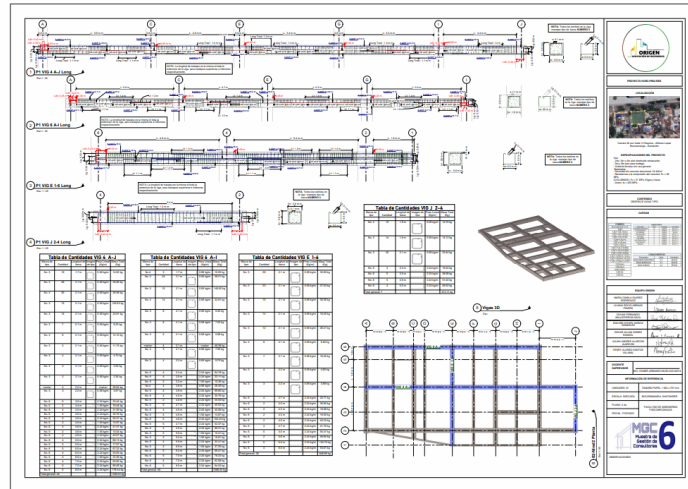
4.4 Revisión de planos estructurales

Los planos representan la culminación de un diseño y el primer paso para convertir una obra en realidad. Por esta razón, es crucial verificar que cuenten con todos los elementos necesarios para cumplir su propósito. En la actividad de revisión de planos, se enfocaron principalmente en la correcta interpretación y verificación de acuerdo con la normativa de los elementos presentados por el diseñador. Además, se aseguró de que fueran herramientas adecuadas y útiles para el desarrollo de la construcción.

Para lograr una interpretación y validación precisa de los planos, se aplicaron los conocimientos adquiridos en materias de diseño estructural incluidas en el plan de estudios de ingeniería civil. Además, se contó con la asistencia oportuna de profesionales con experiencia en este campo.

4.5 Reporte de información

La Secretaría de Planeación tiene una serie de protocolos para el reporte de la información recolectada en las respectivas salidas a campo, para esto se dispone de formatos de visita en los cuales se recopila la información más relevante que ha sido hallada en el sitio, posterior mente en trabajo de oficina se procede a la realización de actas en las cuales se plasman los datos obtenidos, análisis y conclusiones.

Figura 2*Plano estructural tipo*

Nota: La figura muestra un plano estructural de vigas tipo, tomado como referencia para la aprobación de planos similares. Elaboración propia.

4.6 Visitas Técnicas

Para realizar las visitas técnicas de manera efectiva y de la forma más enriquecedora posible primero se hizo una descripción de las obras de construcción en ejecución en el municipio siendo el proyecto de más relevancia la construcción del Mega Colegio Pedro Santos, además, se estudiaron las solicitudes de valoración de daños a hogares con afectaciones estructurales debido a sismos o debilitamientos propios de estructuras antiguas, también se ejecutó una mesa de trabajo con el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) con el fin de dar las pautas para el correcto diligenciamiento de la Matriz de Priorización del Plan Nacional de Vías para la Integración Regional, donde se definieron recorridos que abarcan la red vial municipal pavimentada o con placa huella con el fin de realizar labores de documentación y caracterización de corredores viales.

4.5.1 *Mega Colegio Pedro Santos*

Esta es la obra nueva en construcción más importante del municipio al momento, para la realización de visitas técnicas a este sitio se definió de la mano de los profesionales de apoyo en la Secretaría de Planeación unas fechas de conveniencia para dicha labor, además, de las actividades a realizar en obra. En total se definieron 4 fechas:

Tabla 2

Cronograma de visitas técnicas al sitio de obra del Mega Colegio Pedro Santos

	FECHA	ACTIVIDAD
1	04/05/2023	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento. • Recopilación de información complementaria.
2	01/06/2023	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de avance de obra. • Supervisión de cumplimiento normativo. • Identificación de problemas potenciales. • Recopilación de información complementaria.
3	06/07/2023	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de avance de obra. • Supervisión de cumplimiento normativo. • Verificar disponibilidad y calidad de materiales. • Recopilación de información complementaria.
4	03/08/2023	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de avance de obra. • Supervisión de cumplimiento normativo. • Registro fotográfico. • Recopilación de información complementaria.

Nota. En esta tabla se muestra la fecha, hora y actividades previstas para cada una de las cuatro visitas de obra proyectadas. Elaboración propia.

4.5.2 Hogares con afectaciones estructurales

Se hizo la planificación de un recorrido por el municipio con el objetivo de llegar a aquellas casas donde sus propietarios reportaron afectaciones estructurales debido a debilitaciones en las estructuras las cuales empeoraron con sismos presentados últimamente.

Tabla 3

Afectaciones estructurales presentadas en hogares del municipio

VISITA	VEREDA	AFECTACIÓN
1	El Alto	Debilitamiento en pilares de cimentación en tapia pisada.
2	El Alto	Inestabilidad y deflexión en cubierta de teja, guadua y vigas de madera.
3	Llano Grande	Falla en viga de madera de la cubierta en apoyo sobre muro.
4	El Bosque	Agrietamiento en muros de fachada.
5	El Bosque	Inestabilidad de suelo en zona lateral de la estructura.

Nota en esta tabla se muestra la vereda donde se ubica el hogar afectado y una breve descripción del daño reportado en la estructura. Adaptado de reporte de afectaciones de la Secretaría de Planeación Pinchote.

4.5.3 Matriz de Priorización del Plan Nacional de Vías

La información más relevante para llevar a cabo el correcto diligenciamiento de la Matriz de Priorización Vial es aquella obtenida después de realizar un diagnóstico del estado de la malla vial municipal. Durante la mesa de trabajo realizada junto con profesionales de INVIAS, se definieron recorridos de caracterización vial utilizando tecnología GPS para la correcta

localización geográfica de los trazados viales pavimentados o mejorados. También se asignaron labores de peritaje técnico con el fin de conocer el estado actual de dichas vías.

Tabla 4

Vías del municipio que cuentan con tramos en pavimento o mejoramiento

CÓDIGO	NOMBRE DE LA VÍA	TIPO DE TRAMO
68549-1	Vereda Centro	Pavimentado
68549-2	El Bosque Alto	Placa huella
68549-3	El Bosque Bajo	Pavimentado/Placa huella
68549-4	Garces Alto	Placa huella
68549-5	Garces Bajo	Placa huella
68549-7	Llano Grande Bajo	Placa huella
68549-8	Rehoya Alto	Placa huella
68549-9	Rehoya Bajo	Placa huella
68549-10	El Alto	Placa huella
68549-11	Piedra Del Sol	Pavimentado/Placa huella
68549-12	Capellanía	Pavimentado

Nota. En la tabla se muestran los códigos y nombres de las vías definidos en la matriz, también se muestra si la vía tiene tramos en pavimento o con mejoramiento (placa huella).

Adaptado de Matriz de Priorización Vial, INVIAS.

4.7 Revisión de memorias de cantidades y presupuestos

En el proyecto de construcción de placa huellas en la vereda La Rehoya sectores Las Hortensias y Las Vueltas se presentó de parte de los profesionales a cargo de su diseño las memorias de cantidades y presupuestos las cuales se les realizó un exhaustivo análisis para

asegurar su conveniencia en cuando a idoneidad de la obra y disponibilidad presupuestal de recursos asignados la administración.

5 Resultados

Para llegar a la correcta culminación de todas las actividades ejecutadas, es necesario presentar adecuadamente los resultados a los que se llegó mediante un detallado manejo de los datos obtenidos y de la mano de un correcta asesoría de los profesionales encargados de cada uno de los proyectos.

5.1 Licencias de Construcción

Durante la estadía en la oficina de planeación municipal se hizo el apoyo a la revisión y posterior proyección de diferentes solicitudes de licencia, principalmente licencias de reconocimiento, construcción, subdivisión y ampliación.

Luego de una revisión profunda de los papeles entregados por los solicitantes se realizan reparos según sea el caso, generalmente se solicitan correcciones principalmente en documentos legales los cuales deben cumplir ciertas vigencias y demás requisitos de índole administrativa, también se solicitan revisiones a memorias de cálculo estructural debido a incongruencias con los datos presentados en planos en algunos datos.

En este caso el ingeniero reportó un número de pisos diferente en memorias de cálculo a los que se evidenciaba en planos estructurales.

Figura 3*Memoria de cálculo estructural*

ANÁLISIS SÍSMICO			
Datos			
Ubicación de la Estructura-CIUDAD	Unidad	Página	
Departamento	Pinchote		
	Santander		
Altura edificio	8,40	[m]	Título A
Numero de Pisos	3,00		
Tipo de Perfil del Suelo:	D		Tabla A.2.4-3
Grupo de Uso Edificación:			

Nota. La figura muestra datos para el análisis sísmico contenido en las memorias en una solicitud de licencia de construcción. Tomado de Secretaría de Planeación Pinchote, 2023.

Como se logra contemplar en memorias de cálculo se presenta un total de 3 pisos y en planos estructurales se presentan solo dos pisos; corroborada esta incongruencia se procedió con la elaboración del acta de observaciones de la secretaria de planeación para notificar al solicitante.

Figura 4*Acta de observaciones*

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE PINCHOTE NIT. 890204265-0	GDC - OT - 05 Versión: 01
	Oficios	Fecha Emisión: 30-05-2018 Página 1 de 1

Pinchote, JUNIO DEL 2023

Señores:
 JH
 CEL 31
 JP
 Pinchote, Santander

REF. Notificación de acta de observaciones.

Cordial saludo

El suscrito secretario de planeación y obras públicas del municipio del Pinchote- Santander, en uso de sus facultades conferidas en el acuerdo municipal no. 016 de 30 de marzo de 2004, ley 388 de 1997, decreto 3050 de 2013, ley 1753 de 2015, decreto 1077 de 2015, decreto nacional N° 2218 de 2015, decreto 1197 de 2016, decreto 1203 de 2017 y demás normas complementarias le informa:

de acuerdo a la solicitud radicada y con el ánimo de dar trámite a la licencia, es necesario hacer allegar los siguientes documentos

- Notificación de vecindad de cada uno de los colindantes socializando el proyecto, adjuntar nombre, dirección, cedula, celular de los vecinos y su firma.
- En las memorias de cálculo en las paginas 11 y 12 se reporta un número de pisos distinto a los evidenciados en planos estructurales.
- Solicitar disponibilidad de alcantarillado.

Nota. La figura el acta de observaciones dispuesta para notificar a los responsables. Tomado de Secretaría de Planeación Pinchote, 2023.

Cuando se presentaron las correcciones solicitadas y se verifico nuevamente que todo está en regla se procedió a la proyección de la licencia la cual principalmente contempla una serie de requisitos legales que deberá cumplir la futura construcción, además más de esto se plasman por piso las áreas aprobadas presentadas en planos, la dimensión del andén planificado, el porcentaje con respecto a la longitud del andén que ocupara el voladizo de la fachada que en este caso se trata de un balcón.

Tabla 5

Datos aprobados en la licencia de construcción

INFORMACIÓN DEL PROYECTO APROBADO	
Área del lote	117M ²
Área primer piso	104.98M ²
Área segundo piso	111.3M ²
Anden	2ML
Voladizo	43% del anden
AREA CONTRUIDA	216.28M²
NUMERO DE PISOS	DOS PISOS
USO DE LA EDIFICACIÓN	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR

Nota. En la tabla se muestran los datos aprobados plasmados partiendo de los documentos presentados por el solicitante. Adaptado de Licencia de Construcción proyectada en la Secretaría de Planeación Pinchote, 2023.

5.2 Visitas Técnicas Mega Colegio Pedro Santos

Durante los cuatro meses en los que se desarrolló la práctica, se realizaron visitas de supervisión al sitio de obra obedeciendo al cronograma anteriormente establecido mostrado en la Tabla 2, durante el desarrollo de cada una de estas visitas se registró, detalló y verificó la información encontrada en el proyecto.

5.2.1 Visita uno de Reconocimiento

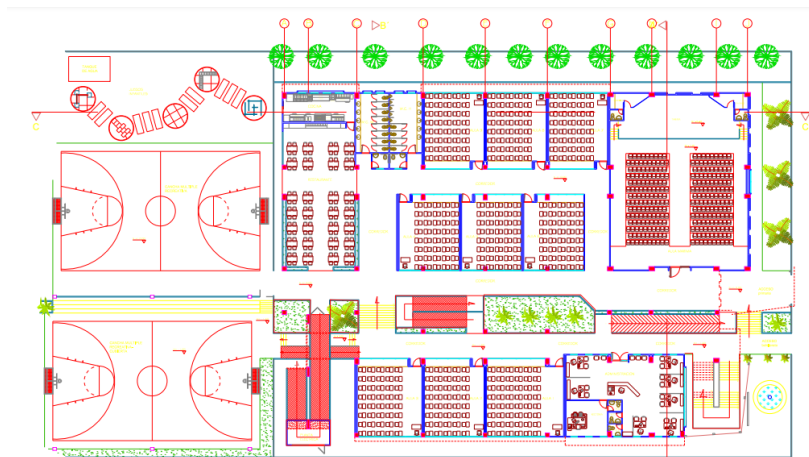
Como parte de la tarea de reconocimiento de la obra se estudió detalladamente el proyecto, este consiste en la construcción del Mega Colegio Integrado Pedro Santos el cual tendrá la capacidad de acoger aproximadamente 1000 estudiantes entre primaria y secundaria no solo del municipio sino de poblaciones vecinas interesadas en una excelente infraestructura educativa.

Este es considerado uno de los proyectos educativos de mayor relevancia en el departamento de Santander, se proyectó con 27 aulas de clase, 4 laboratorios, 2 canchas deportivas, auditorio, restaurante escolar y zona de juegos infantiles.

Durante la visita de reconocimiento junto con la orientación del ingeniero residente se utilizó la distribución arquitectónica en planos para facilitar la localización de los distintos sectores que compondrán el plantel educativo.

Figura 5

Distribución arquitectónica de la primera planta del proyecto



Nota. La figura muestra el plano arquitectónico de la primera planta del colegio, usado como referencia para la familiarización con proyecto en el sitio de obra. Tomado de *Secretaría de Planeación Pinchote*, 2021.

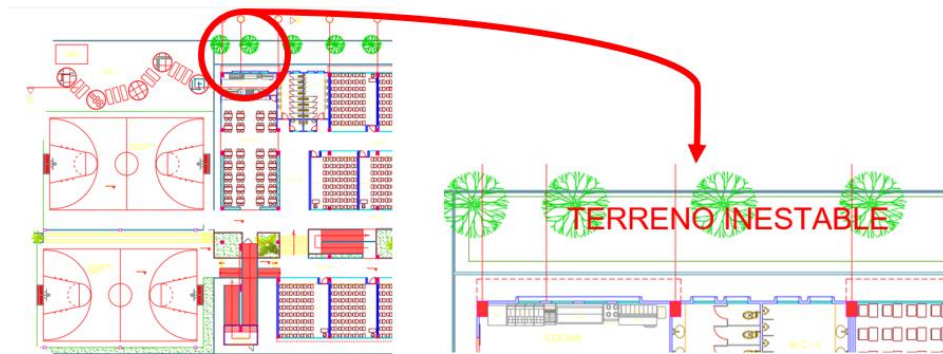
5.2.2 Vista dos tratamiento de problemas potenciales

La segunda visita además de verificar el avance del proyecto se centró en la supervisión a la aplicación de correctivos a problemas previamente identificados y reportados a la oficina de planeación por parte de los profesionales residentes en obra.

Se reportaron problemas de inestabilidad del terreno ubicado en la parte norte del proyecto, esto venia generando malestar en las obras localizadas en ese sector generados por el recurrente desprendimiento de masas de suelo y escurrimiento de agua en la zona, como medida correctiva se adoptó la estabilización del sitio mediante un muro de contención en gaviones acompañado con un talud pertinente en la parte superior.

Figura 6

Localización del terreno inestable



Nota. La figura muestra la ubicación exacta del terreno inestable en un segmento de la distribución arquitectónica de la primera planta. Adaptado de plano arquitectónico de *Secretaría de Planeación Pinchote*, 2021.

En la visita se realizó el apoyo la observación al muro de contención realizado como se muestra en la siguiente figura, por parte de los profesionales con experiencia en el campo los cuales definieron que la obra si se encuentra cumpliendo con la función para la cual fue diseñada.

Figura 7*Talud y muro de contención*

Nota. La figura muestra el esquema de la estructura de estabilización realizada.
Elaboración propia.

En muro de contención realizado corresponde a **gaviones de cuerpo**, este tipo de muro está contemplado por la Sociedad colombiana de Geotecnia como uno de los tipos de gaviones más usados.

Tabla 6*Dimensiones de los tipos de gaviones más empleados*

TIPO	LONGITUD [m]	ANCHO [m]	ALTURA [m]
Gaviones de base	2.0	1.0	0.5
Gaviones de cuerpo	2.0	1.0	1.0
Colchonetas	4.0	2.0	0.15 a 0.30

Nota. En la tabla se muestran los tipos de muros de gaviones más usados en obras de estabilización. Tomado de Sociedad Colombiana de Geotecnia, 2000.

5.2.3 Visita tres cumplimiento normativo

Esta visita consistió principalmente en asegurar el cumplimiento normativo en general y más concretamente en el sistema contraincendios ya instalado en la estructura, este sistema está reglamentado por las normativas como la Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores

(NFPA13), títulos J y K del reglamento NSR-10, entre otras, se realizaron pruebas de presión tuberías principales del sistema de aspersores contra incendios, las cuales debían estar en rangos establecidos por ley de la siguiente manera:

Tabla 7

Equipos con sus respectivas presiones mínimas y máximas

EQUIPO DE EXTINCIÓN	PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO
Válvula toma de bomberos 2 ½"	100 psi	175psi
Manguera de extinción 1 ½"	65 psi	100psi
Rociador	1 psi	175psi

Nota. En la tabla se muestran los tipos de sistemas contra incendios instalados con sus respectivas presiones mínimas máxima de trabajo. Tomado de Guía Para El Diseño Hidráulico De Redes Contra Incendio, Mediante El Estudio De Caso Del Edificio La Quinta, Diaz, Rozo, 2018.

Se llevo a cabo la supervisión de la prueba de presión en tubería principal de aspersores la cual dio resultados a satisfacción con las normativas.

Figura 8

Prueba de presión en tubería de aspersores



Nota. La figura muestra la prueba de presión realizada en el tercer piso de la estructura en tuberías contraincendios. Elaboración Propia.

Por último se realizó la supervisión de la instalación del sistema contraincendios incluyendo aulas de clase, laboratorios, restaurante y auditorio principal

Figura 9

Sistema contraincendios en auditorio principal



Nota. La figura muestra la disposición del sistema de aspersores contraincendios en la cubierta del auditorio principal. Elaboración Propia.

5.2.4 Visita cuatro acabados

Esta visita de supervisión consistió en corroborar la correcta instalación de los acabados en aulas de clase, laboratorios, baños y zonas comunes, el objetivo principal de esta supervisión es asegurar que la estructura final sea entregada con una correcta ejecución del paquete de acabados los cuales generaran un atractivo para futuros usuarios del plantel educativo.

Figura 10

Patio interior principal del colegio



Nota. La figura muestra la zona interior del colegio. Elaboración Propia.

También se verifico la disponibilidad en obra de materiales para la instalación de cielo rasos en aulas y corredores.

Figura 11

Materiales disponibles para instalación de cielo raso



Nota. La figura muestra los paneles de PVC dispuestos para la instalación del cielo raso en un aula de clase en el segundo piso. Elaboración Propia.

5.3 Visitas a hogares con afectaciones estructurales

Estas visitas obedecieron a lo planificado inicialmente en la Tabla 3, se realizó un recorrido por estos hogares donde en cada uno se realizó una breve entrevista con los habitantes afectados, se diligencio el acta de visita [Ver Apéndice A], luego se realizó una valoración visual de los daños observados y finalmente junto con los profesionales presentes en el lugar se decidió una intervención tentativa con el fin de dar tranquilidad a los habitantes.

5.3.1 Cimentación en Tapia Pisada

En este caso se encontró una vivienda soportada sobre una antigua construcción en tapia pisada, los habitantes reportaron agrietamientos en los muros de mampostería en la parte posterior, esto se debía al debilitamiento de los pilares en tipia pisada que se encontraban en falla debido a su antigüedad y nulos mantenimientos, problema detonado por sismos presentados.

Solución tentativa: La estructura actual era principalmente en mampostería, no existía un sistema estructural confiable que permitiera dar tranquilidad a los habitantes, así que se decidió preventivamente evacuar el lugar y proponer un reforzamiento total de las estructuras de cimentación.

5.3.2 Inestabilidad en Cubierta

En esta visita se evidenció un claro debilitamiento de la estructura de cubierta, principalmente en la sala principal de la casa, esto venía acompañado de agrietamientos en muros y filtraciones de agua. La observación estuvo dificultada por un cielo raso presente, lo que obligó a hacer una inspección desde la parte exterior de la cubierta la cual ya presentaba una leve deflexión en la zona central.

Solución tentativa: Se recomendó a los habitantes no hacer uso de la zona afectada y limitar al máximo la estancia en la zona, también se decidió hacer la remoción del cielo raso y reevaluar nuevamente los daños.

5.3.3 Falla en viga de cubierta

En la parte intermedia entre dos de las habitaciones de la casa una viga de la cubierta apoya en el muro divisorio se encontraba completamente partida lo que dejó al borde del colapso la cubierta de una de las dos habitaciones, los habitantes evacuaron la zona y como medida de emergencia reforzaron provisionalmente el techo con pilares en madera.

Solución tentativa: Se realizó la toma de las dimensiones de la viga en falla para su posterior elaboración, también se evaluaron los posibles problemas que se lleguen a presentar durante la instalación de la nueva viga y se dieron recomendaciones de seguridad a los habitantes.

5.3.4 *Agrietamiento en Muros de Fachada*

Las grietas presentadas principalmente en la fachada principal de la casa, según los habitantes se generaron luego de un sismo presentado en horas de la noche, estas grietas estaban únicamente en los muros de mampostería se realizó una inspección de vigas y columnas y presuntamente no se había afectado el sistema estructural principal del hogar.

Figura 12

Grietas presentadas



Nota. La figura muestra la grieta más visible presentada en la fachada. Elaboración Propia.

Solución Tentativa: Se dio un parte de tranquilidad a la familia luego de encontrar que los daños no representan un problema grave en cuanto a la habitabilidad del lugar, se le propuso a la familia realizar un peritaje más a fondo y con equipo especializado con el fin obtener una valoración de estado real más precisa del estado de la estructura.

5.3.5 *Inestabilidad de suelo*

Se presentaba un agrietamiento en el suelo de la zona lateral de la casa, también se lograba definir un desplazamiento de una pequeña masa de tierra en la parte lateral de la estructura, la estructura se encontraba en excelente estado excepto por la pared mencionada.

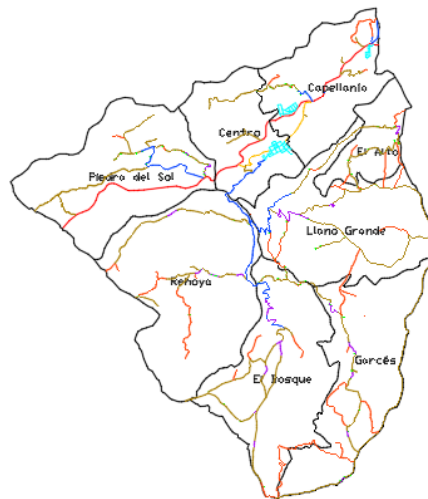
Solución Tentativa: Puesto que la zona afectada era mínima al igual que la zona donde el terreno estaba inestable, se propuso la estabilización de este mediante el uso de sacos de arena, para los cuales se debía realizar una correcta preparación al terreno y así asegurar la efectividad del sistema de contención.

5.4 Caracterización Vial

Las labores de caracterización y valoración vial se realizaron durante los recorridos hechos por la malla vial municipal, para tener un orden y control en el manejo de los datos se elaboró un esquema usando la herramienta de ubicación geográfica disponible en el software AutoCAD [Ver Apéndice B] en el cual se ubicaron las zonas donde se encuentran las estructuras viales caracterizadas.

Figura 13

Malla vial municipal



Nota. La figura muestra el trazado de la malla vial municipal diferenciando el estado actual por colores (Pavimentado, Placa huella, Afirmado y en Tierra) Ver Anexos. Elaboración Propia.

Usando las coordenadas tomadas con GPS en el lugar y apoyándose en la lista satelital que ofrece el programa se identificaron los tramos con pavimento, placa huella, afirmado o tierra.

La valoración hecha a los tramos con pavimento o placa huella presentes en las veredas anteriormente mostradas en la Tabla 4 se realizó con una minuciosa inspección visual y posterior toma de medidas a los sectores donde la capa de rodadura estaba seriamente afectada con el fin de dar una longitud donde se consideraba como “Malo” el estado de la vía.

Figura 14

Toma de medidas en la vía



Nota. La figura muestra la medición de las zonas donde se consideró que el estado de la vía era malo. Elaboración Propia.

En la matriz también se solicitan longitudes donde se considera el estado como “Regular” o “Bueno” esto se realizó mediante una estimación visual de la estructura y el apoyo de profesionales con experiencia en el estado de vías [Ver Apéndice C].

La información sobre las longitudes de los tramos se extrajo del archivo de AutoCAD siendo esta una estimación con unos valores aceptables y cercanos a la realidad, los resultados obtenidos de la caracterización fueron los siguientes

Tabla 8

Estado de las vías por longitud

NOMBRE DE LA VÍA	VÍAS PAVIMENTADAS (km)			TOTAL PAVIMENTADA (km)	VÍAS CON MEJORAMIENTO (km)			TOTAL CON MEJORAMIENTO (km)
	BUENO	REGULAR	MALO		BUENO	REGULAR	MALO	
VEREDA CENTRO	0.808	0.323	0.216	1.347	-	-	-	-
EL BOSQUE ALTO	-	-	-	-	0.486	0.009	0.006	0.50

EL BOSQUE BAJO	1.282	0.052	0.034	1.37	1.070	0.151	0.101	1.32
GARCES ALTO	-	-	-	-	0.135	-	-	0.14
GARCES BAJO	-	-	-	-	1.059	-	-	1.06
LLANO GRANDE ALTO	-	-	-	-	-	-	-	-
LLANO GRANDE BAJO	1.042	0.625	0.417	2.08	1.502	-	-	1.50
REHOYA ALTO	0.922	0.524	0.349	1.80	0.585	-	-	0.59
REHOYA BAJO	0.480	0.288	0.192	0.96	0.240	-	-	0.24
EL ALTO	-	-	-	-	0.355	-	-	0.36
PIEDRA DEL SOL	1.455	0.501	0.334	2.29	0.401	-	-	0.401
CAPELLANIA	0.563	0.373	0.248	1.18	-	-	-	-

Nota. En la tabla se muestra la categorización de estado de la vía en pavimento o con mejoramiento (placa huella). Adaptado de Matriz de Priorización Vial [Ver Apéndice C], INVIAS.

5.5 Placa huellas Las Hortensias y Las Vueltas

Los profesionales a cargo de la planificación, diseño y elaboración de los presupuestos para los dos tramos de placa huella llevaron a cabo la presentación de su trabajo ante la oficina de planeación correspondiente. En este punto, se dio lugar a un proceso de análisis exhaustivo y revisión detallada por parte de las autoridades competentes. Uno de los aspectos centrales de esta revisión se centró en el presupuesto presentado. Tras una minuciosa evaluación, el secretario de planeación municipal, en colaboración con el equipo de trabajo, determinó que los datos y valores propuestos eran congruentes y factibles de acuerdo con la realidad del área en cuestión. Esta evaluación se basó en una variedad de fuentes de información, incluyendo investigaciones en línea y la asesoría de expertos con experiencia en el campo. El contraste entre los valores presentados en el presupuesto y los datos recopilados reveló una clara correspondencia y solidez en la propuesta. Esta revisión exhaustiva se sustentó en una variedad de fuentes de información, que abarcaron desde investigaciones en línea hasta consultas a expertos con experiencia en el campo. Como resultado de este proceso de análisis riguroso y la coherencia encontrada entre los datos

presentados y la situación real del área, se facilitó la aprobación de estos proyectos de gran importancia para la comunidad local. Se presentaron los costos directos en la siguiente tabla:

Tabla 9

Presupuesto presentado

MEJORAMIENTO E INVENTARIO DE VÍAS Terciarias MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LAS VEREDAS HORTENSIAS Y LAS VUELTAS DEL MUNICIPIO DE PINCHOTE					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor parcial
1	Realizar obras preliminares				\$ 2,141,168.00
1.1	Localización y replanteo	m ²	1172.6	1826	\$ 2,141,168.00
2	Implementar el mejoramiento de vías terciarias para la estructura de pavimento				\$ 176,457,328.00
2.1	Excavación mecánica en material común a nivel de subrasante (incluye retiro de sobrantes, transporte hasta escombrera y derecho de botadero)	m ³	345.6	14386	\$ 4,971,803.00
2.2	Conformación de la subrasante	m ²	1152	1951	\$ 2,247,552.00
2.3	Subbase Granular Clase C (incluye suministro, extendido, nivelación, humedecido y compactación)	m ³	173	142988	\$ 24,736,924.00
2.4	Excavación manual H= 0,15 m y a= 0,20 m para riostras de placa huella (incluye retiro de sobrantes, transporte hasta escombrera y derecho de botadero)	m ³	11	45264	\$ 497,904.00
2.5	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m ³	63.4	763447	\$ 48,402,540.00
2.6	Concreto Ciclópeo (Concreto Clase D f'c = 21 MPa 60% concreto - 40% agregado ciclópeo)	m ³	54.7	530369	\$ 29,011,184.00
2.7	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m ³	17.8	763447	\$ 13,589,357.00
2.8	Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm ² (60.000 PSI) (Incluye acero cunetas solo de placa huella)	kg	6370.2	8320	\$ 53,000,064.00
3	Construir obras de drenaje				\$ 47,028,335.00
3.1	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI) - CUNETAS	m ³	61.6	763447	\$ 47,028,335.00
Total costos directos =					\$ 225,626,831.00

Nota. En la tabla se muestra el presupuesto de los costos directos aprobado. Adaptado de Presupuesto Placa Huellas Las Vueltas Hortensias de la Secretaría de Planeación Municipal, 2023.

Además, también se estudiaron los demás costos involucrados en el proyecto. Esta evaluación abarcó tanto aspectos técnicos como legales, y su objetivo principal fue certificar que el costo total de la obra estuviera debidamente respaldado y dentro de los límites de la disponibilidad presupuestal del municipio. Este proceso no solo garantizó la solidez financiera del

proyecto, sino que también aseguró que todas las inversiones estuvieran respaldadas por documentación sólida y cumplieran con las regulaciones legales aplicables. De esta manera, se logró establecer un valor total final de \$ 348,076,728.00 [Ver Apéndice D] que reflejara de manera precisa y confiable los costos asociados con la ejecución de la obra.

Tabla 10

Compilado final de costos

Total costos directos =			\$ 225,626,831.00
Los porcentajes presentados por concepto de AIU son indicativos, cada entidad territorial tiene la responsabilidad de ajustarlos y presentar el correspondiente análisis detallado, de acuerdo con sus condiciones particulares	Administración	0	\$ 65,431,781.00
	Imprevistos	0	\$ 2,256,268.00
	Utilidad	0	\$ 11,281,342.00
	SUBTOTAL	0	\$ 78,969,391.00
	AIU		
Costo total obra =			\$ 304,596,222.00
CARACTERIZACION VIAL			\$ 6,900,000.00
P.A.G.A.			\$ 6,362,594.00
PMT			\$ 6,764,000.00
Valor total contrato de obra =			\$ 324,622,816.00
INTERVENTORIA		0	\$ 23,453,912.00
Valor total del proyecto =			\$ 348,076,728.00

Nota. En la tabla se muestra el desglose final de los costos del proyecto. Adaptado de Presupuesto Placa Huellas Las Vueltas Hortensias de la Secretaría de Planeación Municipal, 2023.

En el presupuesto presentado, uno de los costos clave correspondía al transporte de materiales de obra. Para ser aprobado, fue esencial llevar a cabo una verificación rigurosa. Se proporcionaron distancias específicas, las cuales, según el profesional encargado del cálculo, representaban las distancias necesarias para el transporte de los materiales.

Sin embargo, dado que el informe solo presentaba valores numéricos sin una verificación visual, se llevó a cabo un estimativo adicional utilizando el mapa realizado para la caracterización vial mostrado anteriormente en la Figura 13. Esto tenía como objetivo asegurar la coherencia y precisión de las distancias proporcionadas en el presupuesto original. Las distancias que se presentaron para su verificación fueron las siguientes:

Tabla 11*Distancias presentadas*

DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA
Material de afirmado de la Zona	km	28
Material de afirmado	km	28
Transporte de material de Sub-Base CBR=40%	km	10
Botadero	km	17
Recebo para relleno	km	28
Agregado Triturado	km	65
Arena Lavada	km	47
Agregado Piedra Rajón	km	36
Acero PDR-60	km	14
Tubo de Concreto de 900 mm	km	30
Cemento	km	14
Terraplén	km	10

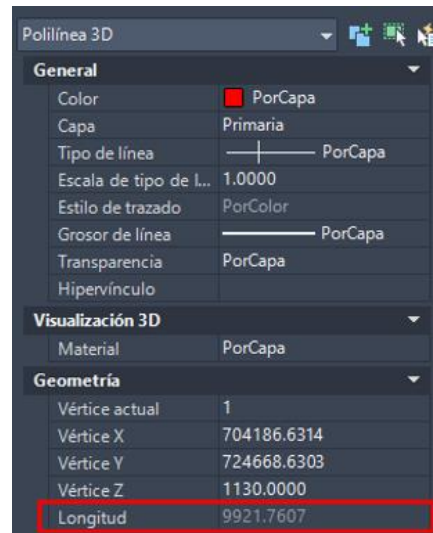
Nota. En la tabla se muestran las distancias presentadas en el presupuesto. Adaptado de Presupuesto Placa Huellas Las Vueltas Hortensias de la Secretaría de Planeación Municipal, 2023.

Luego de hacer la aclaración del punto de partida de los materiales con el ingeniero que realizo el cálculo se hizo la comprobación con el software AutoCAD y el mapa vial anteriormente realizado, se presenta la verificación de la distancia de **Transporte de material de Sub-Base**

CBR=40% donde la distancia obtenida fue totalmente aceptable en comparación con la presentada en el presupuesto:

Figura 15

Longitud del tramo obtenida en AutoCAD



Nota. La figura muestra las propiedades de la línea trazada en AutoCAD que compone el tramo de carretera por el que se debe transportar el material. Elaboración Propia.

El análisis de precios unitarios (APUs) es una parte fundamental en la elaboración de presupuestos de construcción. Durante este proceso, se desglosan los costos de cada elemento necesario para llevar a cabo una obra o proyecto de construcción. Cada elemento, como materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, se evalúa detenidamente en términos de su costo unitario. En este caso, en la revisión de los APU, se llevaron a cabo varias etapas. En primer lugar, se examinaron cuidadosamente los precios unitarios propuestos para cada elemento del proyecto. Esto implica verificar que los costos reflejen los valores reales y actuales del mercado, asegurando que no haya sobrevaloración ni subvaloración de los recursos necesarios. Además, se compararon los APU con los precios unitarios estándar o de referencia, que son valores previamente

establecidos para la región o el sector de la construcción. Esto se hace para garantizar que los costos propuestos sean competitivos y justos. Asimismo, se examinó la consistencia y coherencia entre los diferentes elementos del presupuesto. En resumen, el análisis de precios unitarios es un proceso metódico que garantiza la precisión y transparencia en la estimación de costos de un proyecto de construcción. Esta revisión minuciosa contribuye a la toma de decisiones informadas y al aseguramiento de que los recursos se utilicen eficientemente en la ejecución del proyecto.

Figura 16

APU presentado

		MEJORAMIENTO E INVENTARIO DE VÍAS TERCIARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LAS VEREDAS HORTENCIAS Y LAS VUELTAS DEL MUNICIPIO					
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO							
ítem	2.2	Conformación de la subrasante					
		Unidad				m³	
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL		
1	Agua	l	3	\$ 80.00	\$ 240.00		
			SUBTOTAL MATERIALES		\$ 240.00		
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
		UNIDAD	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL		
1	Herramienta menor (½ mano de obra)		0,1	\$ 98.00	\$ 98.00		
2	Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.	h	600	\$ 145,000.00	\$ 241.67		
3	Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m,	h	600	\$ 235,000.00	\$ 391.67		
			SUBTOTAL EQUIPOS		\$ 731.33		
TRANSPORTE							
		UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	VR. UN. (\$/ m³*km)	VALOR TOTAL	
1						\$ -	
			SUBTOTAL TRANSPORTE		\$ -		
MANO DE OBRA							
		JORNAL	ESTACIONAL	RNTOT	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
1	Oficial	62,687	1,640	102,806.68	250.000	\$ 411.23	
2	Obrero (2)	86,708	1,640	142,201.12	250.000	\$ 568.80	
			SUBTOTAL MANO DE OBRA		\$ 980.03		
			COSTO DIRECTO		\$ 1,951.00		

Nota. La figura muestra el APU correspondiente a la conformación de la subrasante presentada para su revisión. Secretaría de Planeación Pinchote.

6 Conclusiones

En el desarrollo de la práctica empresarial se logró la exitosa incursión en el mundo laboral y la correcta aplicación de los conocimientos aprendidos en la carrera universitaria. Además, esta experiencia permitió la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, enriqueciendo así el conjunto de competencias que serán valiosas en futuro ejercicio de la profesión.

Durante el desarrollo de esta experiencia se llevaron a cabo 4 visitas técnicas a obra, 5 visitas de valoración estructural, 11 recorridos viales, revisión y proyección de 5 licencias de construcción y subdivisión, revisión de cronogramas y presupuestos de obra, elaboración de actas de suspensión de obra, actas de observaciones y demás actividades complementarias requeridas en la oficina de planeación municipal.

El apoyo a la revisión de solicitudes de licencias generó un gran enriquecimiento en cuanto al conocimiento de requisitos exigidos por los entes reguladores en Colombia, esta experiencia generó una base sólida en cuanto a reglamentos de diseño como legales que muy seguramente deberá ser aplicada en trabajo a futuro.

Las visitas técnicas realizadas de manera exitosa al sitio de obra del Colegio Pedro Santos dieron una clara lección sobre la supervisión de obra y la aplicación de los lineamientos establecidos por ley, también se logró conocer de primera mano el modo de operación y logística que se lleva a cabo en una obra civil de gran importancia.

Los recorridos de caracterización vial acompañados del uso de herramientas de ubicación geográfica fueron la piedra angular para desarrollo de mapas viales, a partir de esta experiencia se adquirieron conocimientos claves para futuros trabajos en el campo de infraestructura vial.

El trabajo en equipo llevado a cabo con los demás funcionarios en la oficina de planeación dio un claro panorama y adecuación al mundo laboral tanto en la parte profesional como la interacción social en el entorno de trabajo.

7 Recomendaciones

La gestión del tiempo es un elemento esencial para el desarrollo eficiente y efectivo de cualquier actividad, es beneficioso utilizar herramientas de organización, como aplicaciones de calendario y listas de tareas, para mantener un seguimiento y control constantes del tiempo dedicado a cada actividad, lo que promoverá una mayor productividad y eficacia en el logro de objetivos.

La ejecución de tareas en la oficina de planeación municipal se realiza a través de programas informáticos para la creación y, posteriormente, la impresión de los documentos generados. Es fundamental incrementar el empleo de herramientas tecnológicas durante todo el proceso como parte de una estrategia para disminuir el consumo de papel, lo que contribuirá significativamente a la reducción del impacto ambiental en las actividades administrativas.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Pinchote. (2020). [Sitio Web]. Pinchote: Misión y Visión de Corazón por Pinchote. [Consulta: 4 de julio de 2023]. Disponible en: <http://www.pinchote-santander.gov.co/>.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial Dirección del Sistema Habitacional República de Colombia COMISION ASESORA PERMANENTE PARA EL REGIMEN DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES (Creada por la Ley 400 de 1997) NSR-10 TÍTULO A-REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE.

Aguiar, G. F., Peinado, J., Cunha, J. C., & Aguiar, B. C. X. C. (2010). Las Visitas Técnicas a Empresas como parte del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ingeniería Mecánica.

Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías Colombia. (2006). ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS.


Presidencia de la República de Colombia. (2021). Decreto número 1783 de 2021. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con el estudio, trámite y expedición de las licencias urbanísticas y se dictan otras disposiciones

Riddell C., Hidalgo O., (1997). Diseño Estructural

Córdoba A., Fonseca F., López A. (2021). LA OBRA PÚBLICA MUNICIPAL: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ÓRDENES DE PRODUCCIÓN PARA MEDIR COSTOS EN LA MUNICIPALIDAD DE GODOY CRUZ.

Apéndices

Apéndice A Acta de visita

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE PINCHOTE NIT. 890294265-0	GDC - 07 - 01 Versión: 01 Fecha Emisión: 30-05-2018 Página 1 de 2
	ACTA DE VISITA	

En Pinchote a los 03 días del mes de Julio de 2023 se hicieron presente El director de planeación, asesoria y operaciones. La visita fue atendida por identificado con C.C. en calidad de proprietario a quien se le informó el objeto de la visita.

OBJETIVO DE LA VISITA

Valoración técnica de afectaciones estructurales, presentadas luego de un sismo de baja magnitud que ocasionó el colapso de vigas de cubierta.

DESARROLLO DE LA VISITA (DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA)

Se realizó la revisión y detallamiento estructural y se evidencian las fisuras en las vigas de cubierta en madera se recomendó

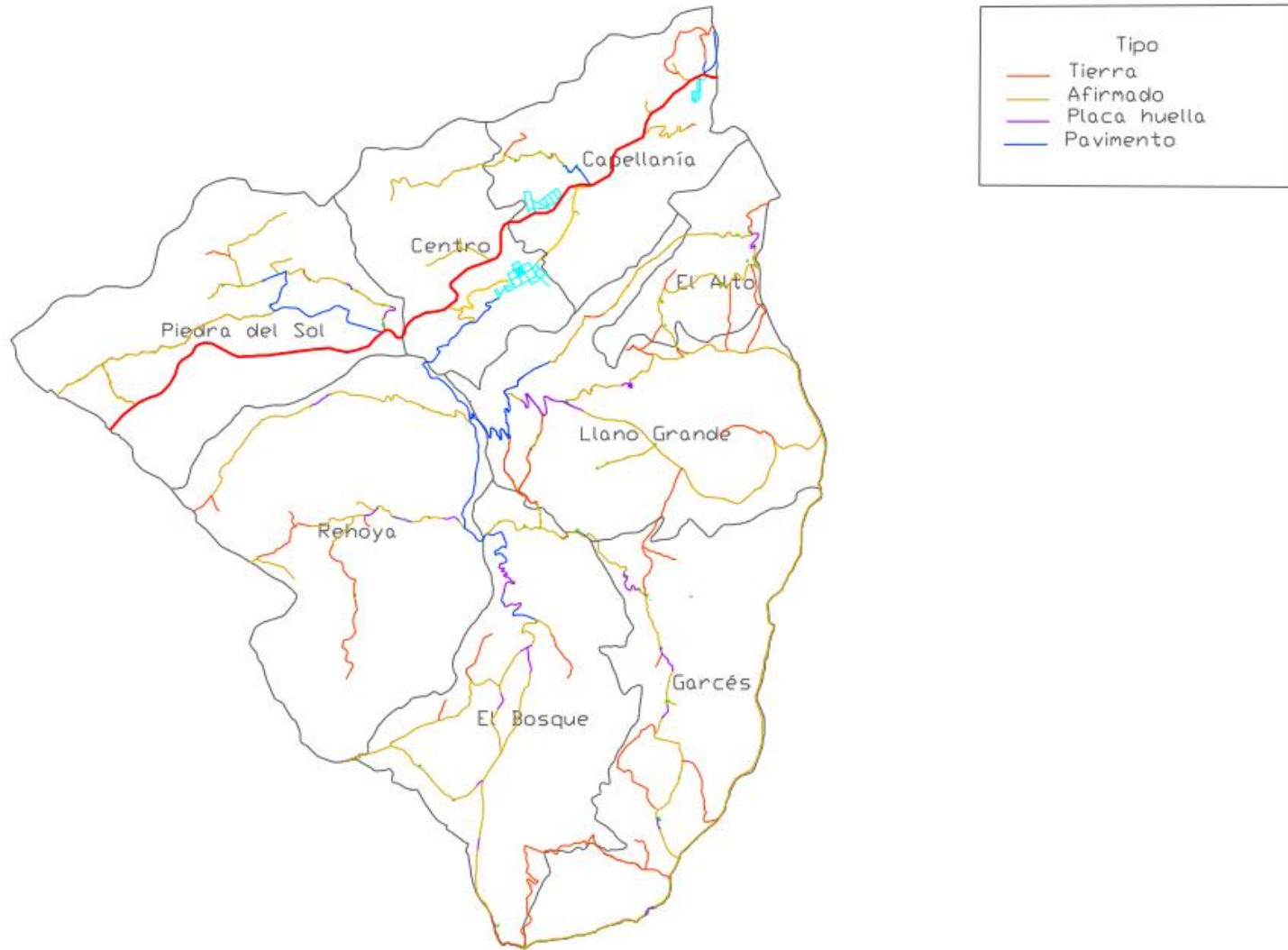
- Brindar la asesoría
- lindar la estructura en el lugar

Se tomaron medidas para la fabricación de unas nuevas vigas.

HERNANDO BOHORQUEZ
ALCALDE 2020-2023

Carrera 5 No. 4-13 / Parque Principal - Pbx. (7) 7248788
Pinchote - Santander
www.pinchote-santander.gov.co

Apéndice B Malla Vial



Apéndice C Datos Matriz

CÓDIGO DE LA VÍA	NOMBRE DE LA VÍA	COMPETENCIA	ORDEN	VEREDA		LONGITUD (km)	ANCHO PROMEDIO (m)	VÍAS PAVIMENTADAS (km)			TOTAL PAVIMENTADA (km)	VÍAS EN AFIRMADO (km)			TOTAL AFIRMADO (km)	VÍAS EN TIERRA (km)			TOTAL TIERRA (km)	VÍAS CON MEJORAMIENTO (km)			TOTAL CON MEJORAMIENTO (km)	
				DESDE/SOLO POR	HASTA			BUENO	REGULAR	MALO		BUENO	REGULAR	MALO		BUENO	REGULAR	MALO		BUENO	REGULAR	MALO		
1	68549-1	VEREDA CENTRO	Municipio	Tercero	VEREDA CENTRO	CAPELLANIA	4.222	3.5	0.808	0.323	0.216	1.347	2.035	0.504	0.336	2.88	-	-	-	-	-	-	-	-
2	68549-2	EL BOSQUE ALTO	Municipio	Tercero	EL BOSQUE	GARCES	8.414	3.5	-	-	-	-	3.346	0.781	0.521	4.65	1.315	1.170	0.780	3.27	0.486	0.009	0.006	0.50
3	68549-3	EL BOSQUE BAJO	Municipio	Tercero	EL BOSQUE	REHOYA	9.186	3.5	1.282	0.052	0.034	1.37	3.657	0.754	0.503	4.91	0.642	0.564	0.376	1.58	1.070	0.151	0.101	1.32
4	68549-4	GARCES ALTO	Municipio	Tercero	GARCES	EL BOSQUE	9.428	3.5	-	-	-	-	4.239	1.622	1.081	6.94	1.039	0.787	0.525	2.35	0.135	-	-	0.14
5	68549-5	GARCES BAJO	Municipio	Tercero	GARCES	LLANO GRANDE	7.894	3.5	-	-	-	-	3.186	0.355	0.237	3.78	1.794	0.758	0.505	3.06	1.059	-	-	1.06
6	68549-6	LLANO GRANDE ALTO	Municipio	Tercero	LLANO GRANDE	EL ALTO	10.548	3.5	-	-	-	-	4.586	1.678	1.118	7.38	1.499	1.000	0.667	3.17	-	-	-	-
7	68549-7	LLANO GRANDE BAJO	Municipio	Tercero	LLANO GRANDE	REHOYA	8.357	3.5	1.042	0.625	0.417	2.08	2.504	0.855	0.570	3.93	0.397	0.267	0.178	0.84	1.502	-	-	1.50
8	68549-8	REHOYA ALTO	Municipio	Tercero	REHOYA	EL BOSQUE	8.071	3.5	0.922	0.524	0.349	1.80	1.530	0.687	0.458	2.68	0.743	1.364	0.909	3.02	0.585	-	-	0.59
9	68549-9	REHOYA BAJO	Municipio	Tercero	REHOYA	VEREDA CENTRO	5.247	3.5	0.480	0.288	0.192	0.96	2.365	0.727	0.485	3.58	0.235	0.141	0.094	0.47	0.240	-	-	0.24
10	68549-10	EL ALTO	Municipio	Tercero	EL ALTO	LLANO GRANDE	5.921	3.5	-	-	-	-	1.774	1.021	0.680	3.48	0.375	1.030	0.686	2.09	0.355	-	-	0.36
11	68549-11	PIEDRA DEL SOL	Municipio	Tercero	PIEDRA DEL SOL	VEREDA CENTRO	10.201	3.5	1.455	0.501	0.334	2.29	4.807	1.412	0.942	7.161	0.164	0.111	0.074	0.349	0.401	-	-	0.401
12	68549-12	CAPELLANIA	Municipio	Tercero	CAPELLANIA	VEREDA CENTRO	5.742	3.5	0.563	0.373	0.248	1.18	1.587	0.548	0.365	2.50	0.591	0.880	0.587	2.06	-	-	-	-

Apéndice D Presupuesto de Obra



MEJORAMIENTO E INVENTARIO DE VÍAS TERCIARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LAS VEREDAS HORTENCIAS Y LAS VUELTAS DEL MUNICIPIO DE PINCHOTE



Capítulo/ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Valor parcial
1	Realizar obras preliminares				\$ 2,141,168.00
1.1	Localización y replanteo	m ²	1172.6	1826	\$ 2,141,168.00
2	Implementar el mejoramiento de vías terciarias para la estructura de pavimento				\$ 176,457,328.00
2.1	Excavación mecánica en material común a nivel de subrasante (incluye retiro de sobrantes, transporte hasta escombrera y derecho de botadero)	m ³	345.6	14386	\$ 4,971,803.00
2.2	Conformación de la subrasante	m ²	1152	1951	\$ 2,247,552.00
2.3	Subbase Granular Clase C (incluye suministro, extendido, nivelación, humedecido y compactación)	m ³	173	142988	\$ 24,736,924.00
2.4	Excavación manual H= 0,15 m y a= 0,20 m para riostras de placa huella (incluye retiro de sobrantes, transporte hasta escombrera y derecho de botadero)	m ³	11	45264	\$ 497,904.00
2.5	Concreto clase D (210 kg/cm ² o 3000 PSI) - PLACA HUELLA	m ³	63.4	763447	\$ 48,402,540.00
2.6	Concreto Ciclópeo (Concreto Clase D f'c = 21 MPa 60% concreto - 40% agregado ciclópeo)	m ³	54.7	530369	\$ 29,011,184.00
2.7	Concreto clase D (210 kg/cm ² o 3000 PSI) - VIGAS RIOSTRAS	m ³	17.8	763447	\$ 13,589,357.00
2.8	Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm ² (60.000 PSI) (Incluye acero cunetas solo de placa huella)	kg	6370.2	8320	\$ 53,000,064.00
3	Construir obras de drenaje				\$ 47,028,335.00
3.1	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI) - CUNETAS	m ³	61.6	763447	\$ 47,028,335.00
Total costos directos =					\$ 225,626,831.00
Los porcentajes presentados por concepto de AIU son indicativos, cada entidad territorial tiene la responsabilidad de ajustarlos y presentar el correspondiente análisis detallado, de acuerdo con sus condiciones particulares				Administración	0 \$ 65,431,781.00
				Imprevistos	0 \$ 2,256,268.00
				Utilidad	0 \$ 11,281,342.00
				SUBTOTAL AIU	0 \$ 78,969,391.00
Costo total obra =					\$ 304,596,222.00
	CARACTERIZACION VIAL		14.1	489362	\$ 6,900,000.00
	P.A.G.A.				\$ 6,362,594.00
	PMT				\$ 6,764,000.00
Valor total contrato de obra =					\$ 324,622,816.00
	INTERVENTORIA			0	\$ 23,453,912.00
Valor total del proyecto =					\$ 348,076,728.00