	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		VERSIÓN	02	
			FECHA	03/04/2017	
			PÁGINA	1 de 1	
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): RONALD SEBASTIAN APELLIDOS: GALEZO POLENTINO

NOMBRE(S): ZAYDA LILIANA APELLIDOS: SANABRIA RANGEL

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): WILMA GISELA APELLIDOS: FIGUEROA MALDONADO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CAPILLA EN EL BARRIO MINUTO DE DIOS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA.

El presente trabajo se enfocó en los estudios técnicos para la construcción capilla en el barrio Minuto de Dios del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de hacer posible el sueño de los habitantes de la comunidad mencionada de enseñarla palabra de dios a sus jóvenes y niños poder tener algo digno y alimentación para que vallan por un buen camino. Esto conllevo a fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, aunque hay otras que sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos, permitiendo al estudiante contribuir con los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la carrera, aplicándolos de forma práctica, resolviendo las diferentes inquietudes o problemas y así, dar planteamiento a las soluciones que allí se requieran..

PALABRAS CLAVES: Estudio técnico, construcción, capilla, levantamiento topográfico.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 127 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_ CD ROOM: \_\_\_\_\_

\*Copia No controlada\*\*

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN CAPILLA EN EL BARRIO MINUTO  
DE DIOS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

RONALD SEBASTIAN GALEZO POLENTINO

ZAYDA LILIANA SANABRIA RANGEL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES  
CÚCUTA  
2021

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN CAPILLA EN EL BARRIO MINUTO  
DE DIOS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

RONALD SEBASTIAN GALEZO POLENTINO

ZAYDA LILIANA SANABRIA RANGEL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Construcciones  
Civiles.

Director

WILMA GISELA FIGUEROA MALDONADO

Arquitecta

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES  
CÚCUTA  
2021

**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO**

**TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES**

**HORA:** 4:00 P.M.

**FECHA:** 5/11/2021

**LUGAR:** VIRTUAL

**JURADOS:** ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA  
ING. ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ


**TITULO DEL PROYECTO:** "ESTUDIOS TECNICOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA  
CAPILLA EN EL BARRIO MINUTO DE DIOS DEL MUNICIPIO DE SAN JOS DE CUCUTA"

**DIRECTOR:** ING. WILMA GISELA FIGUEROA MALDONADO

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>	<b>CODIGO</b>	<b>NOTA</b>
RONALD SEBASTIAN GALEZO POLENTINO	2420296	4,4 (aprobado)
ZAYDA LILIANA SANABRIA RANGEL	2420327	4,4 (aprobado)

**FIRMA DE LOS JURADOS**

  
CODIGO: 05242  
FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

  
CODIGO: 04265  
ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ



Vo.Bo. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO  
COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

## **Resumen**

El presente trabajo se enfocó en los estudios técnicos para la construcción capilla en el barrio Minuto de Dios del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de hacer posible el sueño de los habitantes de la comunidad mencionada de enseñarla palabra de dios a sus jóvenes y niños poder tener algo digno y alimentación para que vallan por un buen camino. Esto conlleva a fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, aunque hay otras que sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos, permitiendo al estudiante contribuir con los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la carrera, aplicándolos de forma práctica, resolviendo las diferentes inquietudes o problemas y así, dar planteamiento a las soluciones que allí se requieran..

**Palabras claves:** Estudio técnico, construcción, capilla, levantamiento topográfico.

## **Abstract**

This work focused on the technical studies for the construction of a chapel in the Minuto de Dios neighbourhood in the municipality of San José de Cúcuta, with the aim of making possible the dream of the inhabitants of the aforementioned community to teach the word of God to their young people and children in order to have something dignified and nourishing for them to go down a good path. This led to encourage the participation of members of society in activities, although there are others that without being of a sporting nature have an important role in the development of community skills, such as equity, social justice, in addition to promoting human rights, health and welfare and serve as a bridge for the transmission of values and conflict resolution, allowing the student to contribute with the knowledge obtained during the course of the career, applying them in a practical way, solving the different concerns or problems and thus, give approach to the solutions that are required.

**Keywords:** Technical study, construction, chapel, topographical survey.

## Tabla de contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	18
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 Formulación del problema	21
1.5 Justificación	22
1.5.1 A nivel de la Universidad Francisco de Paula Santander	22
1.5.2 A nivel de proyección del plan de estudios de Tecnología en Obras Civiles	22
1.6 Alcances y limitaciones	22
1.6.1 Alcances	22
1.6.2 Limitaciones	22
1.7 Delimitaciones	23
1.7.1 Delimitación Espacial	23
1.7.2 Delimitación Temporal	23

1.7.3 Delimitación conceptual	23
2. Referentes Teóricos	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco teórico	27
2.2.1 Estudio de suelos	27
2.2.2 Estudio Topográfico	30
2.3 Marco conceptual	31
2.4 Marco contextual	33
2.4.1 Reseña histórica el barrio Minuto de Dios	33
2.4.2 Población	33
2.4.3 Aspectos socio – económicos	33
2.4.4 Estratificación Socioeconómica	33
2.4.5 Actividades Económicas Principales	33
2.4.6 Aspectos Urbano	34
2.4.7 Características del sector	34
2.4.8 Análisis socioeconómico	34
2.4.9 Infraestructura de servicios	34
2.4.10 Vivienda	34



2.4.11 La industria y el comercio	35
2.4.12 Área del proyecto	35
2.4.13 Deportes	35
2.5 Marco Legal	35
3. Metodología	39
3.1 Tipo investigación	39
3.2 Población	39
3.3 Instrumentos para la recopilación de la información	39
3.3.1 Fuentes primarias	39
3.3.2 Fuentes secundarias	40
3.4 Presentación de resultados	40
3.4.1 Presupuesto genera	40
3.4.2 Programación de obra	42
4. Levantamiento Topográfico	43
4.1 Topografía	43
4.2 Levantamiento topográfico	44
4.2.1. Alcance topográfico	44
4.3 Carteras de topografía	45

4.3.1 Cartera de campo	45
4.3.2 Cartera de oficina	46
4.3.3 Plano topográfico	47
4.4. Estudio de suelos	47
4.4.1 Ubicación de apiques.	47
4.4.2 Toma de muestras	48
4.5 Estudio de suelos	49
4.5.1 Realización ensayo de humedad natural	50
4.5.2 Realización ensayo de granulometría	52
4.5.3 Realización ensayo de límites de atterberg	54
4.5.4 Realización ensayo de límites de contracción	59
4.5.5 Realización ensayo de peso unitario	61
4.5.6 Realización ensayo de corte directo	63
4.5.7 Redimensionamiento y coordinación con los otros profesionales	81
4.5.8 Evaluación de las solicitudes definitivas	81
4.5.9 Cargas de Viento (W)	82
4.5.10 Análisis sísmico	85
4.5.11 Fuerzas de diseño	89

4.5.12 Diseño de vigas	90
4.5.13 Diseños a flexión	90
4.5.14 Apoyo	92
4.5.15 Diseño por cortante	92
4.5.16. Diseño por columna	94
4.5.17 Cuadro de hierros	96
4.5.18 Cantidades de obra	97
5. Costo y presupuesto	98
5.1 Costos de la estructura	98
5.2 Precios unitarios	99
5.3 Análisis de precios unitarios (APU)	102
5.4 Cuadro general de presupuesto	118
6. Conclusiones	120
7. Recomendaciones	121
Referencias Bibliográficas	122
Anexos	124

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Aspectos que comprende el estudio de suelos	27

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica	23
Figura 2. Levantamiento topográfico	44
Figura 3. Cartera de campo	45
Figura 4. Cartera de oficina	46
Figura 5. Plano topográfico	47
Figura 6. Extracción de muestras apique	48
Figura 7. Ensayos	48
Figura 8. Pesando muestras	48
Figura 9. NSR-10; H.3.1.1	49
Figura 10. NSR-10; H.3.2.1	49
Figura 11. Humedad Natural Apique 01 Muestra 01	50
Figura 12. Humedad Natural Apique 01 Muestra 02	51
Figura 13. Granulometría Apique 01, Muestra 01	52
Figura 14. Granulometría Apique 01, Muestra 02	54
Figura 15. Límites de atterberg Apique 01, Muestra 01	56
Figura 16. Límites de atterberg Apique 01, Muestra 02	58
Figura 17. Límite de contracción Apique 01, Muestra 01	59

Figura 18. Límite de contracción Apique 01, Muestra 02	60
Figura 19. Peso Unitario Apique 01, Muestra 01	61
Figura 20. Peso Unitario Apique 01, Muestra 02	62
Figura 21. Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 01	64
Figura 22. Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 02	66
Figura 23. Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 03	68
Figura 24. Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 04	70
Figura 25. Gráfico ensayo corte directo intermedio derecho 01	71
Figura 26. Gráfico ensayo corte directo intermedio derecho 02	72
Figura 27. Corte directo Apique 01 Fondo izquierdo 01	74
Figura 28. Corte directo Apique 01 Fondo izquierdo 02	76
Figura 29. Corte directo Apique 01 Fondo izquierdo 03	78
Figura 30. Gráfico ensayo corte directo fondo izquierdo 02	79
Figura 31. Gráfico ensayo corte directo muestra 03	80
Figura 32. Derivas máximas	81
Figura 33. B.6.4-1 Zonas de amenaza eólica	82
Figura 34. Sistema principal Resistente a Fuerzas de Viento	83
Figura 35. Análisis de carga	84

Figura 36. Análisis sísmico	88
Figura 37. Fuerzas de diseño	89
Figura 38. Diseño de vigas	90
Figura 39. Diseños a flexión	91
Figura 40. Apoyo	92
Figura 41. Diseño por cortante	93
Figura 42. Diseño por columna	95
Figura 43. Cuadro de hierros	96
Figura 44. Cantidades de obra	97
Figura 45. Cuadro general de presupuesto	119

## Lista de Cuadros

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Costos de la estructura	98
Cuadro 2. Precios unitarios	99
Cuadro 3. Análisis de precios unitarios (APU)	102



## **Lista de Anexos**

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Levantamiento topográfico	125
Anexo 2. Área de barrio minuto de dios del municipio del San José de Cúcuta	127

## **Introducción**

El siguiente trabajo permite que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en su preparación como Tecnólogo en Construcciones Civiles, mediante la ejecución del proyecto en la modalidad de trabajo social, la gestión realizada de la Junta de Acción Comunal, y con el apoyo de la Universidad Francisco de Paula Santander por intermedio de la facultad de Ingenierías, en su plan de estudios de Tecnologías en Construcciones Civiles, se ha propuesto la realización de los estudios pertinentes para la construcción de una nueva capilla en el cual se le agregaran urbanismo, un espacio pequeño para parquear en el asentamiento de la fortaleza del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de hacer posible el sueño de los habitantes de la comunidad mencionada de enseñarla palabra de dios a sus jóvenes y niños poder tener algo digno y alimentación para que vallan por un buen camino, gracias a éste se pueden lograr objetivos explícitos de paz y desarrollo comunitarios.

El proyecto constará de los siguientes capítulos: el primer capítulo corresponde a la definición y planteamiento del problema a resolver, junto con el objetivo general y específicos que deben cumplirse durante la durante del estudios; el segundo capítulo trata sobre marco referencial, con sus antecedentes, Marcos teórico, conceptual, contextual y el Marco legal; en el capítulo tres se describe la metodología del proyecto; en el capítulo cuatro los estudios preliminares, estudios topográfico, trabajos campo, Trabajos de oficinas, capítulo quinto se caracterización de los de Suelos, capítulo sexta por análisis de precios unitarios y cantidades de obras, capítulo séptimo Presupuesto general de obras, en el Capítulo ocho conclusiones, en el capítulo nueve recomendaciones del mismo.

Aunque la intención obvia es fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, hay otras que sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos. permitiendo al estudiante contribuir con los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la carrera, aplicándolos de forma práctica, resolviendo las diferentes inquietudes o problemas y así, dar planteamiento a las soluciones que allí se requieran.

Por otra parte, los profesionales de la cultura han venido destacando el potencial de este tipo de actividades “para enseñar el respeto a todos, especialmente a los más jóvenes, cualidades y actitudes positivas como el compañerismo, el trabajo en equipo y la tolerancia, entre otros valores”.

Lo anterior lleva a pensar que algunas de las contribuciones religiosas frente a la temática de desarrollo y paz son: fomentan la participación ciudadana creando unidad de grupo; sirven de inspiración a los niños y jóvenes para dar lo mejor de sí mismos siendo personas de bien; Dar ejemplo a niños y jóvenes en actos religiosos y actividades culturales, sociales y demás a la comunidad que integra la tercera edad.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

Estudios técnicos para la construcción capilla en el barrio Minuto de Dios del municipio de San José de Cúcuta.

### **1.2 Planteamiento del problema**

La Universidad Francisco de Paula Santander, por medio del Plan de Estudios de Tecnología en Obras Civiles, por el mejoramiento del entorno de las personas ubicadas en el barrio minuto de dios, es por esto que se realiza el proyecto de grado, levantamiento topográfico, estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para la construcción de una nueva capilla digna para la comunidad necesitados del barrio minuto de dios del municipio de San José de Cúcuta.

Las etapas del trabajo serán las siguientes: Efectuar el levantamiento topográfico, planímetro y altimétrico, tomando detalles de lo existente. Efectuar cuatro apiques a cielo abierto (muestra alterada), en sitios diferentes, en el área del proyecto.

Realizar los análisis de suelos pertinentes, en los laboratorios de TRANSIVIC, Presentar el análisis de precios y el presupuesto general de obra, con base en los diseños y para tal fin, se solicitará la colaboración a un Ingeniero Civil.

El proyecto se justifica plenamente, por cuanto beneficia a la comunidad del barrio minuto de dios en su totalidad, permitiéndoles la práctica religiosa y contribuye al mejoramiento del barrio y la calidad de vida de sus habitantes, cumpliendo así un anhelo de sus dirigentes comunales, religiosos.

Por medio de la realización del proyecto, la Universidad Francisco de Paula Santander estrecha lazos de apoyo y colaboración hacia las comunidades y se vincula solucionando problemas a los habitantes del área metropolitana.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1 Objetivo general.** Realizar, levantamiento topográfico, estudio de suelos, presupuesto y programación de obra, para la construcción y remodelación de la capilla en el barrio minuto de dios del municipio de San José de Cúcuta.

**1.3.2 Objetivos específicos.** Efectuar el levantamiento topográfico, plan métrico y altimétrico, tomando detalles de lo existente.

Estudio de suelos, realizando apiques, toma de muestra, densidad, humedad, granulometría, contenido de materia resistencia de corte.

Se realizará los análisis de suelos pertinentes, en los laboratorios de Transivic

Presupuestar y programar la construcción de la obra, para el barrio comuneros, también se realizará análisis de precios unitarios, costos indirectos, cantidades de obra, costos ítem, especificaciones de obra.

### **1.4 Formulación del problema**

¿No existe actualmente un estudio topográfico del sitio donde se llevará a cabo la construcción de la capilla y siendo digno de un lugar religioso también se realizara zona urbanística parqueadero municipio de San José de Cúcuta?

¿Es posible llevar a cabo el estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para la construcción y remodelación de lo relacionado en el proyecto para el asentamiento la fortaleza municipio de San José de Cúcuta?

## **1.5 Justificación**

**1.5.1 A nivel de la Universidad Francisco de Paula Santander.** Por medio de la realización del proyecto, la Universidad Francisco de Paula Santander estrecha lazos de apoyo y colaboración hacia las comunidades.

**1.5.2 A nivel de proyección del plan de estudios de Tecnología en Obras Civiles.** Se justifica este proyecto, porque vincula a los estudiantes de la Universidad al mejoramiento del asentamiento la fortaleza, alcanzando su proyección social como personas y como profesionales; además, llevando a la práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, adquiriendo la experiencia que se requiere en el campo laboral de la profesión.

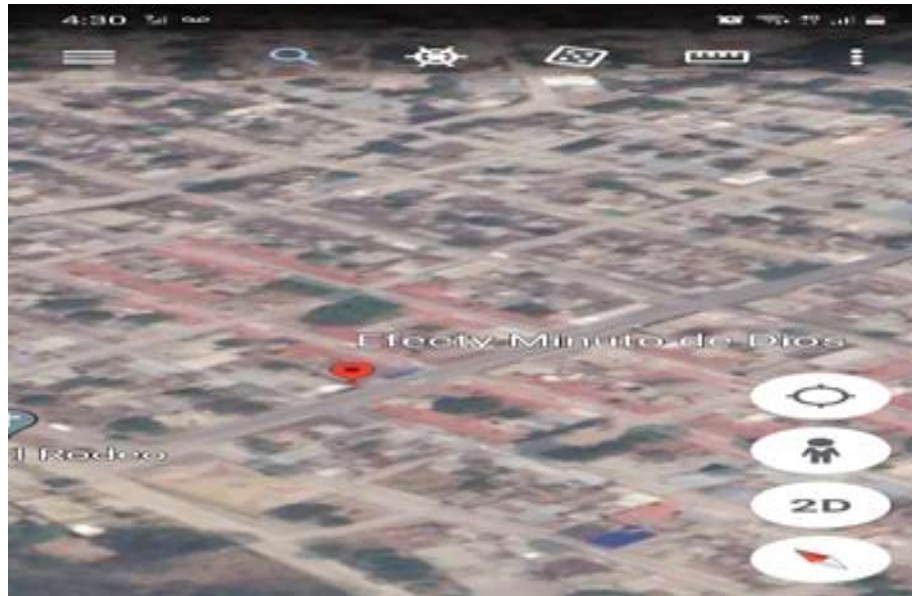
## **1.6 Alcances y limitaciones**

**1.6.1 Alcances.** El proyecto cumple su objetivo hasta la entrega de la topografía, estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para construcción y remodelación de una nueva capilla y comedor infantil en el asentamiento la fortaleza en la del municipio de San José de Cúcuta.

**1.6.2 Limitaciones.** No existen limitaciones, por lo tanto, es factible la realización del proyecto.

## 1.7 Delimitaciones

**1.7.1 Delimitación Espacial.** El proyecto se realizará en el barrio Minuto de Dios ubicado en dicho terreno como lo muestra la imagen.



**Figura 1.** Ubicación geográfica.

**1.7.2 Delimitación Temporal.** El proyecto tendrá una duración máxima de 4 meses, a partir de la fecha de aprobación del anteproyecto.

**1.7.3 Delimitación conceptual.** El barrio minuto de dio, no tienen dónde realizar en su actualidad sus actos religiosos, y en este mismo no está debidamente delimitado, no tiene una construcción digna ni debidamente en concreto ya que se encuentra en abandono los habitantes puedan apreciar y disfrutar de ello cómodamente.

## 2. Referentes Teóricos

### 2.1 Antecedentes

La Parroquia Cristo Redentor está ubicada en la Av 18 en el barrio Guaimaral en Cúcuta Norte de Santander. Fue en el año 1992 que el Padre Jesús Emiro Claro, comenzó con los fieles de estos sectores a organizar actividades para construir el templo en honor al Señor de los Milagros. Sin embargo, a partir del año 1998 bajo decreto 012 Monseñor Rubén Salazar Gómez Obispo de Cúcuta, erigió este sector por primera vez como cuasi-parroquia, dándole el nombre de Cristo Resucitado, conformada por las siguientes urbanizaciones: Niza, Alcalá, Villa Centro, Villa del Río y Santa Helena. Nombró al Padre José Elver Rojas Herrera, como su primer Párroco, quien desde la fecha asumió la construcción del templo y la casa cural, empezó a darle identidad a la parroquia y a consolidar su acción pastoral. La Parroquia Cristo Resucitado está ubicada en la Av 18 en la Urbanización Niza en Cúcuta Norte de Santander.

Fue en el año 1992 que el Padre Jesús Emiro Claro, comenzó con los fieles de estos sectores a organizar actividades para construir el templo en honor al Señor de los Milagros. Sin embargo, a partir del año 1998 bajo decreto 012 Monseñor Rubén Salazar Gómez Obispo de Cúcuta, erigió este sector por primera vez como cuasi-parroquia, dándole el nombre de Cristo Resucitado, conformada por las siguientes urbanizaciones: Niza, Alcalá, Villa Centro, Villa del Río y Santa Helena. Nombró al Padre José Elver Rojas Herrera, como su primer Párroco, quien desde la fecha asumió la construcción del templo y la casa cural, empezó a darle identidad a la parroquia y a consolidar su acción pastoral.

En 1999 es elevada a Parroquia. Actualmente está organizada en seis (6) sectores y veinticuatro (24) núcleos de acuerdo a las directrices del Plan Global Diocesano de Nueva



Evangelización. Cuenta con el EPAP, Equipos Coordinadores de Sector, Ministros de la Eucaristía, monaguillos, catequistas, coro parroquial, Caballeros de Cristo Resucitado y Animadores de los diversos núcleos.

Gutiérrez & Sanguino hacen el Estudios para la construcción de 4 parques, un salón comunal y la reconstrucción de las vías peatonales de la 3 etapa del barrio Ospina perez, municipio de San José de Cúcuta.

Ríos, Fernández, & Ovalles, Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de cancha multifuncional, un polideportivo cancha de baloncesto, de fútbol de campo y una pista de patinaje y un parque recreativo para niños en la urbanización Prados del este.

En el siguiente trabajo, se realizó un corrido preliminar por el sitio donde se realizaron las obras. Se efectuó el levantamiento topográfico, plan métrico y altimétrico, tomando detalles de lo existente. Se efectuaron 3 apiques a cielo abierto (muestra alterada), en sitios diferentes, en el área del proyecto. Se realizaron los análisis de suelos pertinentes. Se presentó el análisis de precios y el presupuesto general de obra, con base en los diseños y para tal fin, se solicitó la colaboración a un Arquitecto y un Ingeniero Civil.

Marques en su Estudios de suelos, técnicos y topográficos, presupuesto y programación de obra para la construcción de una cancha múltiple en el barrio el Progreso municipio de San José de Cúcuta.

Para ellos, se realizó el estudio de los suelos, el levantamiento topográfico, se elaboraron los planos con base a los resultados obtenidos en la topografía y sobre ellos se establecieron los cálculos de precios unitarios y presupuesto general de la obra.

Ramírez (s.f.) , Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes del barrio las Américas de San José de Cúcuta. El proyecto consiste en la realización del levantamiento topográfico y el estudio geotécnico de los suelos, cálculo y distribución de áreas, con el fin de contribuir con la Junta de Acción Comunal del barrio las americas, mediante la entrega de estos estudios preliminares beneficiando a la comunidad en general de este sector.

Sanguino & Rojas (s.f.) Estudios para la construcción de 2 parques, una cancha múltiple y la reconstrucción de las vías peatonales de la del barrio chapinero, municipio de San José de Cúcuta.

Carvajal & Buendía (s.f.). Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de un salón multifuncional, una polideportiva cancha de baloncesto, de fútbol de campo y una pista de patinaje y un parque recreativo para niños en la urbanización Prados del norte.

Díaz & Rodríguez (s.f.). Caracterización del suelo y levantamiento topográfico para el proyecto construcción de la sede socio-cultural del municipio, de Saravena, departamento de Arauca. Se trata de la realización del levantamiento topográfico y del estudio y análisis del suelo del sitio, donde posteriormente se prever construir con el apoyo del gobierno del departamento de Arauca, la sede sociocultural para el centro, beneficiando a cerca de 400 familias que tienen su asentamiento en el sector del proyecto.

Castellanos & Duarte (s.f.) Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes del barrio la fortaleza de San José de Cúcuta. El proyecto consiste en la realización del levantamiento topográfico y el estudio geotécnico de los

suelos, cálculo y distribución de áreas, con el fin de contribuir con la Junta de Acción Comunal del barrio la fortaleza, mediante la entrega de estos estudios preliminares beneficiando a la comunidad en general de este sector.

## 2.2 Marco teórico

**2.2.1 Estudio de suelos.** El estudio de suelos comprende un conjunto de datos provenientes de perforaciones, análisis y ensayos realizados por diversos procedimientos para establecer las condiciones del subsuelo y poder formular una serie de recomendaciones sobre las diferentes alternativas para diseñar la cimentación.

El estudio de suelos comprende tres aspectos:

**Tabla 1.** Aspectos que comprende el estudio de suelos.

1. Investigación de campo:	Toma de muestras Ensayos en sitio Pruebas de carga
2. Investigación de laboratorio	Densidad Humedad natural Límites. Granulometría, contenido materia orgánica, relación de vacíos. Resistencia al corte
3. Recomendaciones de cimentación	Descripción del subsuelo Perfiles estratigráficos. Alternativas de cimentación Proceso constructivo

A continuación, se amplía cada uno de estos aspectos:

**Investigación de campo:** a través de tecnologías especializadas se explora el subsuelo detectando estratos y niveles freáticos. Comprende:

- **Sondeos:** Extracción de muestras para ser analizadas en sitio o en laboratorio. Los procedimientos más usados de sondeo son el de penetración dinámica o de percusión y lavado, y los de penetración estática en el caso de suelos arcillosos, limosos o arenosos, así como los de rotación para conglomerados muy consistentes o mantos rocosos que requieren equipos de alta potencia para perforarlos.

En terrenos cohesivos para profundidades no muy grandes se utilizan barrenos helicoidales operados manualmente o con motor.

El número de sondeos guarda relación directa con la extensión del terreno y del proyecto, y la profundidad de los sondeos depende de la cuantía de cargas y la provista posición de mantos portantes.

- **Toma de muestras:** Obtención de especímenes de los diferentes estratos para apreciación directa y particularmente para su posterior investigación en el laboratorio.
- **Ensayos in Situ o en terreno:** Conjunto de medios y métodos de aplicación en el terreno para establecer ciertas propiedades mecánicas de la capa subsolar, su consistencia y resistencia al corte, compresibilidad y otras, empleando diversos equipos y procedimientos entre los cuales se destacan:

***Veleta:*** a profundidades no muy grandes mide la resistencia al corte de suelos cohesivos.

***Penetración dinámica:*** prueba para medir la resistencia al corte y a la compresibilidad.

***Penetración estática:*** mide la reacción a la penetración dentro del suelo.

- **Prueba de carga:** Se realizan sobre platos o pilotes. Sobre platos se hace por medio de un peso aplicado sobre una platina metálica y se va midiendo las deflexiones a medida que aumenta la carga. Sobre pilotes, consiste en aplicar una carga normalmente superior sobre un pilote hincado o fundido en el terreno.
- **Investigación de laboratorio:** Conjunto de análisis y ensayos sobre muestras del subsuelo. Se efectúan en laboratorios especializados.
- **Densidad:** Relación unitaria peso/volumen.
- **Humedad natural:** contenido porcentual de agua en peso.
- **Límites de atterberg:** contenido máximo y mínimo para determinar los límites entre el estado líquido y plástico, y entre el estado plástico y sólido.
- **Granulometría,** contenido de materia orgánica, relación de vacíos.
- **Resistencia al corte:** ensayos de compresión inconfesada, veleta de laboratorio y de compresión triaxial.
- **Compresibilidad:** ensayos de consolidación lenta y rápida.
- **Expansivita:** ensayos de expansión libre o controlada.

**Recomendaciones de cimentación:** El objetivo final del estudio de suelos es seleccionar la mejor alternativa de cimentación del edificio en cuanto a aspectos técnicos, seguridad, economía y rapidez de ejecución. Comprende:

- **Descripción del sub suelo:** clase, composición, distribución.
- **Perfiles estratigráficos:** registro de las perforaciones efectuadas en cada uno de los puntos, con la indicación del material encontrada en cada estrato y el nivel freático.

- **Alternativas de cimentación:** Tipo de cimentación, estratos portantes, capacidad portante, asentamientos probables, conclusiones y recomendaciones.
- **Proceso constructivo:** de excavación (cortes, taludes, rellenos), muros de contención, murmuraciones, niveles de agua, bombeo, filtros y drenajes, construcción de la cimentación.

**2.2.2 Estudio Topográfico.** El estudio topográfico busca delimitar bien el área del terreno donde se va hacer la construcción, lotearlo si es el caso y determinar los niveles del terreno con el objeto de saber en qué casos habrá que excavar o rellenar para lograr los niveles de piso deseados en el proyecto.

De esta forma, el estudio topográfico consta de dos partes: Planimetría y Altimetría.

- **Planimetría:** tiene solo en cuenta el plano horizontal imaginario sobre el cual se proyecta el terreno. Se considera el terreno como un polígono y se trata de calcular su área.
- **Altimetría:** Ubica las diferencias de nivel existente entre los diferentes puntos del terreno, la operación se denomina nivelación.

Estos trabajos comprenden dos clases de actividades: una de campo donde se realiza la recopilación de datos y otra de oficina, que comprende el cálculo y el dibujo.

La actividad topográfica no se realiza solo antes de construir; debe hacerse durante la construcción para ir verificando que la construcción se esté haciendo de acuerdo con lo diseñado y con los niveles del terreno.

**Proyecto arquitectónico.** El proyecto arquitectónico es el resultado del proceso que realiza un arquitecto diseñador a partir del análisis del problema espacial, funcional, estético que debe resolver y culmina con el diseño adecuado y la representación gráfica de la obra concebida para ello.

Este diseño, se plantea con base en la información dada sobre los objetivos propuestos, el programa de necesidades y el terreno, complementado con los datos de la investigación efectuados de los factores determinantes: funcionales, físicos, económicos, tecnológicos, reglamentarios y sicosociales.

**Investigación de los factores determinantes.** Los factores determinantes del proyecto provienen del cliente, del medio, del terreno y del arquitecto. Pueden ser:

- **Factores funcionales:** Programa de necesidades y espacios: dependiendo del uso de la edificación vivienda, oficina, entre otros.
- **Cuadro de áreas:** resumen de áreas de cada espacio.
- **Diagramas funcionales:** organigramas, esquemas de zonificación, matriz de interacción. (Fuente: libro Control integral edificación, Germán Puyana)

### 2.3 Marco conceptual

**ALTIMETRÍA:** rama de la topografía que enseña a medir las alturas.

**CAPILARIDAD:** es la propiedad de los suelos de absorber el agua por contacto con una fuente adyacente y de transmitirla en todas las direcciones.

**DENSIDAD:** es la relación existente entre el peso y volumen del material.

**ÍNDICE PLÁSTICO:** es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico y representa la extensión en la cual un suelo es plástico.

**LIMO Y ARCILLA COMBINADO:** material que pasa el tamiz 200.

**LÍMITE LÍQUIDO:** humedad al hacer una ranura en una muestra colocada en el aparato de Casagrande y darle exactamente 25 golpes, se cierran las dos partes del suelo, mínimo 12 mm longitudinalmente; naturalmente, si se cierran con menos de 25 golpes la humedad es menor que el límite líquido.

**LÍMITE PLÁSTICO:** es la humedad en la cual al hacer con la muestra un cilindro o bastoncito que, al llegar exactamente a 3 mm de diámetro, se agrieta; si se agrieta antes de llegar a los 3 mm la humedad es menor que el límite plástico y si al llegar a ellos no se ha agrietado, la humedad es mayor que el límite plástico.

**LÍMITE DE RETRACCIÓN:** es el menor contenido de humedad en la que el suelo está completamente saturado.

**PERMEABILIDAD:** es la velocidad con la que se desciende el agua a través del suelo, por gravedad; las arenas y los suelos de partículas grandes son materiales más permeables.

**TOPOGRAFÍA:** ciencia que determina los procedimientos para representar sobre un plano las dimensiones y características en el terreno. Configuración de un terreno en su relieve.

**PLANIMETRÍA:** rama de la topografía que se enseña a representar en una superficie plana una porción de la superficie terrestre.



## 2.4 Marco contextual

**2.4.1 Reseña histórica el barrio Minuto de Dios.** El barrio minuto de Dios fue creado directamente por el padre Rafael García herreros, años más tarde se desarrolla la corporación y vivienda el minuto de Dios. Los terrenos fueron donados por Alberto Pardo y Antonio Restrepo, a esto se suman dineros aportados por Estanislao Olarte y Horacio Villegas.

**2.4.2 Población.** El tamaño de la población, según la comunidad tendría para este año una población de 3500 habitantes.

**2.4.3 Aspectos socio – económicos.** *Salud.* La mayoría de los habitantes del barrio no se encuentran afiliados a una EPS y el resto son subsidiados. La población tiene acceso a las consultas públicas en EPS el cual más cercano como lo son los puestos de salud, de sus barrios más allegados.

*Educación.* La comunidad si cuenta con un colegio público cercanos.

**2.4.4 Estratificación Socioeconómica.** Dentro del barrio se encuentran viviendas que datan de clase baja, pero en las últimas décadas se ha presentado un crecimiento acelerado y llega a ver de clase media.

*Estrato socioeconómico.* El barrio Minuto de Dios se encuentra entre los estratos 1 y 2.

**2.4.5 Actividades Económicas Principales.** Teniendo en cuenta el número de establecimientos, el sector económico más destacado en el barrio es el comercial con un total de establecimientos con más de 20 existentes.

**2.4.6 Aspectos Urbanos.** A partir de fundado el barrio ha venido en un crecimiento socioeconómico en el cual se ve el desarrollo y genera a demás intermediarios independientes a que participen en la inversión del mismo.

*Servicios Públicos.* Aguas Kpital Cúcuta, CENS.

*Basuras Centrales eléctricas del norte de Santander S,A E.S.P.* Encargados de la recolección de basuras con facturación de alumbrado público.

*Red Vial.* Las vías son en tierra aun no consta de una buena zona asfáltica o concreto.

*Tránsito vehicular* hay sectores los cuales los vehículos pueden acceder, pero el servicio del transporte público toca salir hasta la avenida del anillo vial.

**2.4.7 Características del sector.** Los habitantes consideran que la zona en la que viven no está muy acta para transitar se vive inseguridad y que lo bueno es que el transito es bueno.

**2.4.8 Análisis socioeconómico.** Población. En el barrio minuto de dios existen alrededor 1000 viviendas, con un promedio de 3 a 4 miembros por familia. El lugar tendría un total aproximado de 3.000 a 3.500 habitantes.

**2.4.9 Infraestructura de servicios.** Como ya se ha mencionado anteriormente, en el barrio minuto de dios, se ha notado crecimiento siendo vital a la hora de hablar de los servicios públicos que posee, e infraestructura de vivienda.

**2.4.10 Vivienda.** Las viviendas del asentamiento la fortaleza suelen ser diversas en su proceso constructivo debido a que el 70% son hechas a muy bajo costo 30% a un costo medio.

**2.4.11 La industria y el comercio.** El barrio Minuto de Dios, cuenta con diversos negocios como lo son supermercados, monta llantas, ferreterías, peluquerías, tiendas, papelerías, panaderías y demás.

**2.4.12 Área del proyecto.** El estudio propuesto se realizará en un área con una extensión de 1.600 M<sup>2</sup>.

**2.4.13 Deportes.** (No cuenta con un escenario digno para la realización de deportes). El deporte es toda aquella actividad física que involucra una serie de reglas o normas a desempeñar dentro de un espacio o área determinada (campo de juego, cancha, tablero, mesa, entre otros) a menudo asociada a la competitividad deportiva. Por lo general debe estar institucionalizado (federaciones, clubes), requiere competición con uno mismo o con los demás. Como término solitario, el deporte se refiere normalmente a actividades en las cuales la capacidad física pulmonar del competidor son la forma primordial para determinar el resultado (ganar o perder); sin embargo, también se usa para incluir actividades donde otras capacidades externas o no directamente ligadas al físico del deportista son factores decisivos, como la agudeza mental o el equipamiento. Tal es el caso de, los deportes mentales o los deportes de motor. Los deportes son un entretenimiento tanto para quien lo realiza como para quien observa su práctica.

## **2.5 Marco Legal**

La Constitución Política de Colombia contempla en su articulado aspectos que tienen relación con el desarrollo integral, socio-cultural y educativo de los habitantes del Estado y entre éstos, los siguientes:

**Artículo 44.** Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia.

La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás.

**Artículo 46.** El Estado, la sociedad y la familia concurrirán para la protección y la asistencia de las personas de la tercera edad y promoverán su integración a la vida activa y comunitaria.

El Estado les garantizará los servicios de la seguridad social integral y el subsidio alimentario en caso de indigencia.

**Artículo 82.** Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. Las entidades públicas participarán en la plusvalía que genere su acción urbanística y regularán la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano en defensa del interés común.

**Acuerdo 065.** Estatuto Estudiantil Universidad Francisco de Paula Santander.

**Artículo 139.** El Trabajo de Grado es un componente del plan de estudios y tiene como objetivos:

- Brindar al estudiante la oportunidad de manifestar de manera especial su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo mediante la aplicación integral de los conocimientos y métodos requeridos.
- Servir como instrumento de extensión a la comunidad y medio de generación del conocimiento.
- Facilitar al estudiante su participación y concurso en la solución de problemas comunitarios.
- Facilitar al estudiante una mayor autonomía en el desarrollo de trabajos científicos, científico-tecnológicos y profesionales propios de su formación.

**Artículo 140.** El estudiante podrá optar por una de las siguientes modalidades de Trabajo de grado.

- Proyecto de investigación. Monografía.
- Trabajo de investigación: generación o aplicación de conocimientos.
- Sistematización del conocimiento.
- Proyecto de extensión.
- Trabajo Social.
- Labor de consultoría en aquellos proyectos en los cuales participe la Universidad.
- Pasantía.
- Trabajo dirigido.

Teniendo en cuenta las modalidades de trabajo de grado, la presente investigación está enmarcada como labor de consultoría, ya que soluciona problemas de una comunidad vulnerable.

### 3. Metodología

#### 3.1 Tipo investigación

La metodología empleada para llevar a cabo el proyecto es descriptiva y de campo, basada en el análisis de datos obtenidos a través de apiques (4) que serán realizados directamente sobre el terreno, la observación directa del sitio, el levantamiento topográfico del área donde se realizará el proyecto y diagnóstico territorial y socio-territorial en el asentamiento la fortaleza, para el proceso de regularización y legalización de asentamientos humanos, del municipio de Cúcuta.

Desde el punto de vista científico, la descripción es una medición, porque se evalúan diversos aspectos y dimensiones del fenómeno a investigar, es decir, se seleccionan una serie de incógnitas y datos y se evalúa y mide cada una de ellas independientemente para así escribir lo que se investiga.

#### 3.2 Población

La población del barrio Minuto de Dios, está conformada promediamente entre unos 3.000 a 3.500 habitantes.

#### 3.3 Instrumentos para la recopilación de la información

**3.3.1 Fuentes primarias.** Se consideran fuentes primarias para el presente proyecto, los datos, cifras y precisiones históricas, entregados por lo miembros de la Junta de Acción Comunal. La información suministrada por algunos habitantes sobre ocupación laboral, las hermanitas de la capilla. La observación directa será de importancia relevante para la recolección de la información.

Igualmente, se tendrán en cuenta los conceptos y la experiencia de Ingenieros Civiles y Tecnólogos en Obras Civiles, que estén involucrados en el medio de la construcción y las recomendaciones del Director del Proyecto.

**3.3.2 Fuentes secundarias.** Se consultará la bibliografía relacionada con el tema en internet y libros relacionados.

### **3.4 Presentación de resultados**

Los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y en el estudio de suelos efectuados en el Laboratorio de Análisis de Térreos de la Universidad Francisco de Paula Santander, se presentarán en tablas, cuadros y formatos diseñados para este tipo de investigaciones.

**3.4.1 Presupuesto general.** La finalidad más importante de un presupuesto general de obra, es conocer los costos parciales y totales de cada una de las actividades previstas en el proyecto a ejecutarse.

Para el presente proyecto, se establecieron los costos de los materiales, costos de salarios y prestaciones sociales, todos actualizados.

Conociendo los costos de los materiales y los rendimientos de la mano de obra y consumo, la elaboración de los análisis de precios unitarios para cada una de las actividades a tener en cuenta en el desarrollo de la obra.



El análisis de precios contempla, además, la evaluación de costos, materiales, personal y herramientas empleadas, teniendo en cuenta los gastos de administración e imprevistos y utilidades que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto.

Los materiales juegan un papel importante en la construcción, porque debido a la calidad de estos y una adecuada selección de sus precios, se puede obtener una óptima elaboración de la obra.

***Mano de obra:*** debe tenerse en cuenta la selección de un personal práctico, hábil e idóneo, procurando trabajar con rendimientos reales.

Las herramientas deben ser de buena calidad, con el fin de evitar gastos adicionales en la continuidad y ejecución de la obra.

***Costos directos:*** Aquí se contempla el valor de los materiales y la mano de obra de cada una de las actividades, sin tener en cuenta los gastos administrativos e Imprevistos, que demande la obra. **Costos indirectos:** Se tomó como porcentaje el 30% y, comprenden los gastos generales y de administración de la obra y contemplan, además, los gastos ocasionados por los imprevistos que puedan suceder durante el transcurso de tiempo de la ejecución de obra. La distribución de los porcentajes se hará de la siguiente manera:

- Administración: 12%
- Imprevistos: 5%
- Utilidades: 12%

**3.4.2 Programación de obra.** El tiempo es menos tangible que la mano de obra o el material de los elementos que intervienen en la construcción; sin embargo, es real e importante.

Para el propietario de servicios que producen ingresos, la reducción en el tiempo requerido para terminar una construcción, reduce los intereses sobre la inversión que se haga durante el periodo de construcción. Así mismo, el ingreso se incrementa acumulándose hasta el grado de que, si se acorta el tiempo de terminación de la obra, permite que las ganancias se obtengan más pronto.

De la misma manera cuanto más corto sea el tiempo para terminar el trabajo, menores serán los gastos de supervisión, administración y generales.

Método L.P.U. Es el método de Line Point Unión (L.P.U.) o precedencias. Consiste en designar a cada actividad que compone la obra, una letra para crear una red o malla con las diferentes actividades y en orden secuencial hasta determinar la duración total del proyecto.

Los pasos a seguir para la elaboración de un modelo L.P.U. son:

- Elección de las actividades.
- Secuencia lógica de las actividades.
- Definición de la duración por cada actividad.
- Cálculo del tiempo
- Cálculo de la red o malla.
- Actividades críticas.
- Duración total del proyecto.

## **4. Levantamiento Topográfico**

### **4.1 Topografía**

La topografía de campo se realizó en un lote ubicado en el barrio minuto de dios mediante levantamientos planimétricos y altimétrica geo posicionados de la totalidad del proyecto. Se utilizaron equipos como; La Estación total marca TOPCON, referencia ET 105; fue la utilizada para realizar el levantamiento topográfico y GPS GARMIN 64S.

Se hizo un levantamiento topográfico con altimetría y planimetría para hallar las cotas, alturas y curvas de nivel para saber del terreno y así poder definir el espacio a trabajar, al igual se hallaron los linderos del predio para poder delimitar la cancha multifuncional Al igual se halló el punto más bajo y más alto para tenerlo en cuenta en los diseños respectivos del cementerio de pamplonita.

Al finalizar cada día de trabajó se dejaban los cambios referenciados para la continuidad del trabajó en los días programados, teniendo estos puntos se procede a realizar la radiación de los lotes, vías y puntos de nivel del terreno, se siguió con la poligonal tomando los deltas para seguir el próximo día de trabajó con la poligonal. En la oficina se procede a la descarga de datos al computador para su proceso de dibujo.

La topografía de campo se realizó en el barrio Minuto de Dios mediante levantamientos planimétricos y altimétrica geo posicionados de la totalidad del proyecto. Se utilizaron equipo.



**Figura 2.** Levantamiento topográfico.

#### **4.2 Levantamiento topográfico**

Se inicia el trabajo con el reconocimiento del área a intervenir, se prosigue con la ubicación de los puntos con un GPS de mano los cuales nos arrojaron delta 1 y delta 2 quienes fueron nuestros puntos iniciales, seguidamente se hace el reconocimiento del área de trabajo a intervenir. Una vez realizado este trabajo se inicia con la radiación y/o poligonal, iniciamos a tomar los detalles presentes de área a trabajar.

Una vez importados los datos de la estación al PC se procesa la información topográfica por medio del software descarga de datos Topcon link; proceso de datos crudos Excel y block de notas, y se genera el modelo digital de terreno y las curvas de nivel; igualmente, por medio de AutoCAD se dibujó la planimetría y detalles de la zona levantada.

**4.2.1. Alcance topográfico.** El levantamiento topográfico se fundamentó en la toma de datos que se observó en toda el área o la zona donde se realizará la construcción, se tuvo en cuenta

muros, cercas, arboles, viviendas, y demás elementos existentes, tomando para cada detalle, coordenadas planas y cotas trigonométricas en radiación y/o poligonal abierta

### 4.3 Carteras de topografía

**4.3.1 Cartera de campo.** A continuación se presenta la cartera de campo:

<b>CARTERA DE CAMPO</b>				
<b>PUNTO</b>	<b>ANG.HORIZONTAL</b>	<b>ANG.VERTICAL</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>OBSERVACION</b>
2	183°21'44.0000	89°08'24.0000	15,851	PAR
3	148°04'26.0000	89°30'32.0000	17,167	PAR
4	179°09'39.0000	89°33'29.0000	34,471	PAR
5	184°37'45.0000	89°16'27.0000	35,875	PN
6	193°02'13.0000	88°24'23.0000	34,926	PN
7	203°11'00.0000	88°02'09.0000	36,688	PN
8	181°53'41.0000	89°09'57.0000	19,8	PN
9	191°53'34.0000	89°14'43.0000	20,69	PN
10	202°55'54.0000	88°48'46.0000	22,263	PN
11	215°26'13.0000	87°29'05.0000	25,096	PN
12	224°45'48.0000	86°19'55.0000	18,619	PN
13	199°52'09.0000	88°53'46.0000	12,581	PN
14	160°20'27.0000	89°08'37.0000	10,742	PN
15	132°35'19.0000	89°29'34.0000	13,36	PN
16	115°45'00.0000	89°38'21.0000	17,004	PN
17	109°11'42.0000	90°28'11.0000	19,936	BORD
18	81°38'45.0000	90°27'45.0000	16,304	BORD
19	87°05'22.0000	89°31'22.0000	8,548	PN
20	103°34'33.0000	88°36'41.0000	2,47	PN
21	242°28'42.0000	83°34'17.0000	4,064	VIR
22	209°46'47.0000	84°11'02.0000	1,985	VIR
23	189°16'52.0000	87°50'16.0000	5,379	VIR
24	215°11'27.0000	85°58'10.0000	6,3	VIR
25	229°02'12.0000	84°42'28.0000	5,87	ARB
26	245°57'32.0000	84°07'40.0000	4,615	ARB
27	244°17'31.0000	84°31'07.0000	8,055	PN
28	245°09'12.0000	83°32'59.0000	14,207	PN
29	259°41'04.0000	79°55'59.0000	20,908	VIA
30	265°53'37.0000	80°03'37.0000	22,192	VIA

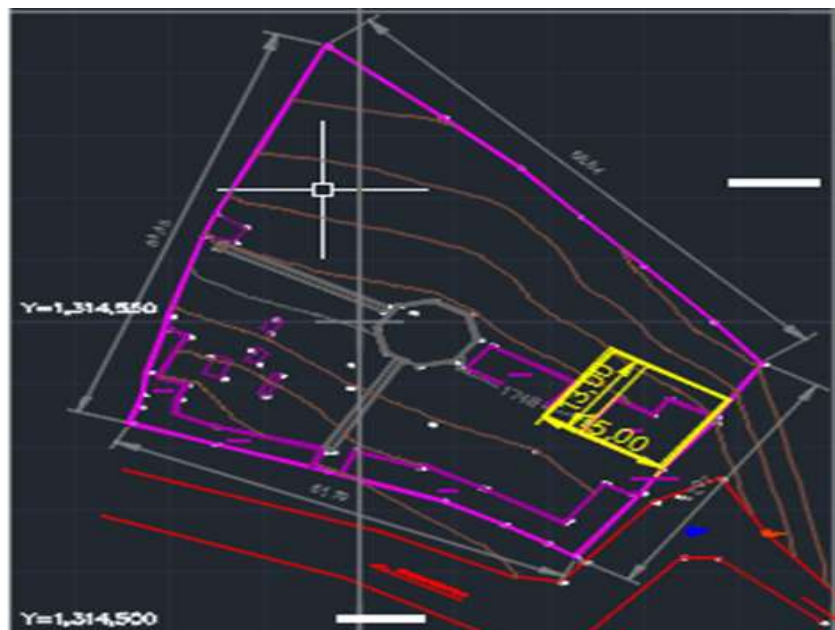
Figura 3. Cartera de campo.

**4.3.2 Cartera de oficina.** A continuación se presenta la cartera de oficina:

<b>CARTERA DE OFICINA</b>				
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>OBSERVACION</b>
1	1365945,171	1167709,120	255,508	D1
2	1365929,178	1167723,071	255,955	PAR
3	1365930,430	1167733,078	255,864	PAR
4	1365910,534	1167724,505	255,983	PAR
5	1365909,245	1167721,105	256,171	PN
6	1365910,987	1167716,124	256,688	PN
7	1365911,294	1167709,565	256,975	PN
8	1365925,213	1167723,346	256,005	PN
9	1365924,756	1167719,737	255,990	PN
10	1365924,501	1167715,327	256,178	PN
11	1365924,573	1167709,463	256,818	PN
12	1365931,807	1167710,916	256,908	PN
13	1365933,170	1167719,725	255,959	PN
14	1365934,886	1167727,613	255,878	PN
15	1365935,959	1167733,835	255,835	PN
16	1365937,613	1167739,315	255,824	PN
17	1365938,446	1167742,827	255,554	BORD
18	1365947,369	1167740,130	255,585	BORD
19	1365945,434	1167732,537	255,788	PN
20	1365944,420	1167726,400	255,777	PN
21	1365943,134	1167720,418	256,172	VIR
22	1365943,286	1167723,019	255,918	VIR
23	1365939,696	1167723,133	255,920	VIR
24	1365939,864	1167720,378	256,160	VIR
25	1365941,168	1167719,586	256,258	ARB
26	1365943,130	1167719,807	256,189	ARB
27	1365941,522	1167716,776	256,486	PN
28	1365939,068	1167711,190	257,313	PN
29	1365941,314	1167703,747	259,372	VIA
30	1365943,435	1167702,197	259,548	VIA

**Figura 4.** Cartera de oficina.

**4.3.3 Plano topográfico.** Los planos topográficos del proyecto se encuentran separados por capas de dibujo, lo cual permite separar los oferentes objetos de dibujo (Detalles levantados), lo que permite obtener de manera fácil información detallada, cuantificar los objetos encontrados entre otras, además puede separarse por tipo de servicios y realizar los diferentes estudios de acuerdo a la especialización. Los planos topográficos cuentan con el detalle de la planta del terreno. Los planos fueron realizados bajo el programa de Autodesk AutoCAD versión estudiante 2016 y CivilCAD



**Figura 5.** Plano topográfico.

#### 4.4. Estudio de suelos

**4.4.1 Ubicación de apiques.** Se realizaron dos apiques, el primero a tres metros del lindero del área y el segundo se realizó en el centro del área a construir con el fin de conocer las características del terreno.



**Figura 6.** Extracción de muestras apique.

**4.4.2 Toma de muestras.** Se realizaron los respectivos ensayos de laboratorio, utilizando los equipos necesarios para llevar a cabo la determinación de los parámetros necesarios para clasificar el suelo.



**Figura 7.** Ensayos.



**Figura 8.** Pesando muestras.



## 4.5 Estudio de suelos

Para conseguir la información geotécnica se realizaron estudios en campo y en laboratorio por parte de los integrantes del proyecto, utilizando el laboratorio de suelos de preconcretos Normix. Para el estudio del suelo de la cubierta se tuvo en cuenta la tabla H-3.1.1 y H-3.2.1 estipulada en la NSR-10 presentadas a continuación:

**Tabla H.3.1-1**  
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

**Figura 9.** NSR-10; H.3.1.1

**Tabla H.3.2-1**  
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción  
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

**Figura 10.** NSR-10; H.3.2.1

En este proyecto se tomaron muestras de 2 apiques en total con una profundidad de 2m. Los resultados de humedad natural, granulometría, límites de Atterbert, contracción, peso unitario de respectivos apiques. Laboratorio Transivic.

#### 4.5.1 Realización ensayo de humedad natural.

HUMEDAD NATURAL
-----------------

SECTOR :	Minuto de dios		
LOCALIZACIÓN :	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0,60 m	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	ARENA, MUY ARCILLOSA, color oscuro		

No.recipiente	144	131	128
Whumedo+Wrecipiente	141,91	127,10	132,75
Wseco+Wrecipiente	119,65	105,27	111,02
Wrecipiente	16,60	12,63	13,31
Humedad (%)	21,60	23,56	22,24
Humedad Promedio (%)	22,47		

**Figura 11.** Humedad Natural Apique 01 Muestra 01.

HUMEDAD NATURAL			
SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN :	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	2,00 m	MUESTRA No. :	2
DESCRIPCIÓN :	ARCILLA, bastante Arenosa, baja plasticidad		

No.recipiente	133	110	106
Whumedo+Wrecipiente	162,70	155,42	151,99
Wseco+Wrecipiente	134,93	129,37	126,35
Wrecipiente	12,34	14,71	13,67
Humedad (%)	22,65	22,72	22,75
Humedad Promedio (%)	22,71		

**Figura 12.** Humedad Natural Apique 01 Muestra 02.

#### 4.5.2 Realización ensayo de granulometría.

GRANULOMETRIA - CLASIFICACION						
SECTOR :		MINUTO DE DIOS				
LOCALIZACIÓN:	CUCUTA N de S		APIQUE No. :	1		
PROFUNDIDAD:	0,60 m		MUESTRA No. :	1		
DESCRIPCIÓN :	ARENA, MUY ARCILLOSA, color oscuro					
PESO INICIAL:	200	PESO DESPUÉS DE LAVAR:			109,64	
TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
3"	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
1 1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00	CLASIFICACION	
1 "	0,00	0,00	0,00	100,00	AASHTO	A-4
3/4 "	0,00	0,00	0,00	100,00	I.G.	2
1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00	U.S.C.	SC
3/8 "	0,00	0,00	0,00	100,00	GRAVA	0,00
No. 4	0,00	0,00	0,00	100,00	ARENA	54,82
No. 8	2,30	1,15	1,15	98,85	FINOS	45,18
No.10	0,58	0,29	1,44	98,56		
No. 16	2,20	1,10	2,54	97,46	I.P.	8,01
No. 20	2,00	1,00	3,54	96,46		
No. 30	7,09	3,55	7,09	92,92		
No. 40	8,10	4,05	11,14	88,87		
No. 60	18,10	9,05	20,19	79,82		

**Figura 13.** Granulometría Apique 01, Muestra 01.

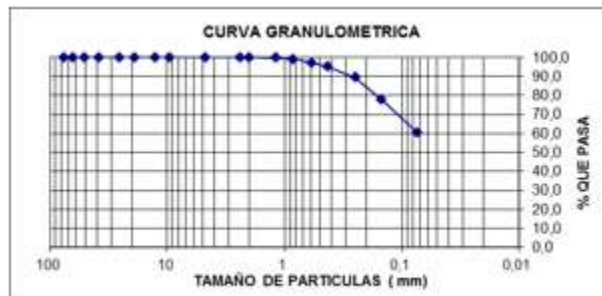
<b>GRANULOMETRIA - CLASIFICACIÓN</b>
--------------------------------------

SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN:	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD:	2,00 m	MUESTRA No. :	2
DESCRIPCIÓN :	ARCILLA, bastante Arenosa, baja plasticidad		

PESO INICIAL:	200	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	79,13
---------------	-----	------------------------	-------

TAMIZ No.	PEBO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA		
3"	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
1 1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00	CLASIFICACIÓN	
1 "	0,00	0,00	0,00	100,00	AASHTO	A-6
3/4 "	0,00	0,00	0,00	100,00	I.G.	5
1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00	U.S.C.	CL
3/8 "	0,00	0,00	0,00	100,00	GRAVA	0,00
No. 4	0,00	0,00	0,00	100,00	ARENA	39,57
No. 8	0,00	0,00	0,00	100,00	FINOS	<b>60,44</b>
No.10	0,00	0,00	0,00	100,00		
No. 16	0,47	0,24	0,24	99,77	I.P.	11,82
No. 20	1,29	0,65	0,88	99,12		
No. 30	3,77	1,89	2,77	97,24		

No. 40	4,56	2,28	5,05	94,96
No. 60	11,23	5,62	10,66	89,34
No. 100	23,07	11,54	22,20	77,81
No. 200	34,74	17,37	39,57	60,44
FONDO	120,87	60,44	100,00	0,00
	200,00	100,00		



D60(mm)	0,074
D30(mm)	
D10(mm)	
Cu	#DIV/0!
Cc	

**Figura 14.** Granulometría Apique 01, Muestra 02.

#### 4.5.3 Realización ensayo de límites de atterberg.

<b>LIMITES DE PLASTICIDAD O DE ATTERBERG</b>
--

SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0,60 m	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	ARENA, MUY ARCILLOSA, color oscuro		

## LIMITE LIQUIDO

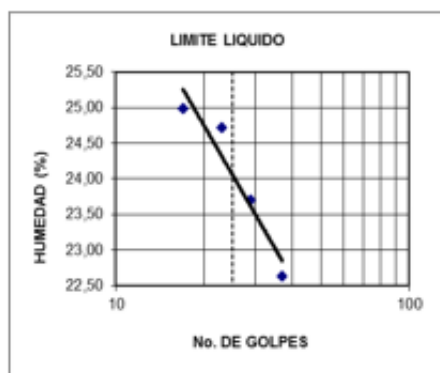
NÚMERO DE GOLPES	37	29	23	17
NÚMERO DEL RECIPIENTE	50	38	34	28
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	5,77	6,03	6,14	6,07
PESO HÚMEDO (Gr.)	19,59	19,29	22,24	21,98
PESO SECO (Gr.)	17,04	16,75	19,05	18,80
HUMEDAD ( % )	22,63	23,69	24,71	24,98

## LIMITE PLASTICO

NÚMERO DEL RECIPIENTE	23	21	9
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	6,15	6,18	6,74
PESO HÚMEDO (Gr.)	11,24	10,96	11,41
PESO SECO (Gr.)	10,54	10,31	10,75
HUMEDAD ( % )	15,95	15,74	16,46

LIMITE LIQUIDO (%)	24,06
--------------------	-------

LIMITE PLASTICO (%)	16,05
---------------------	-------



INDICE DE PLASTICIDAD	8,01
-----------------------	------

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-4
I.G.	2
U.S.C.	SC

%GRAVA	0,00
%ARENA	54,82
%FINOS	45,18

**Figura 15.** Límites de atterberg Apique 01, Muestra 01.



<b>LIMITES DE PLASTICIDAD O DE ATTERBERG</b>
--

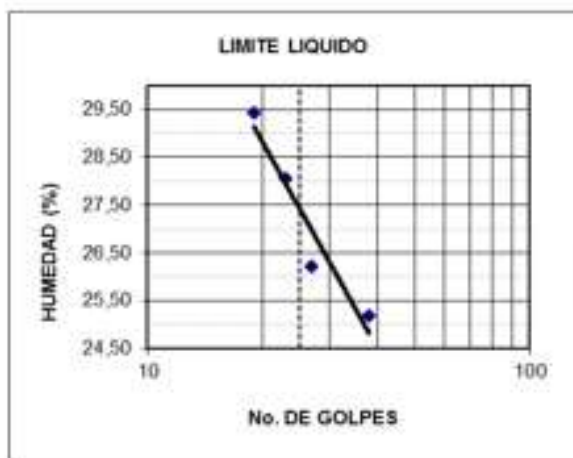
SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	2,00 m	MUESTRA No. :	2
DESCRIPCIÓN :	ARCILLA, bastante Arenosa, baja plasticidad		

## LIMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	38	27	23	19
NÚMERO DEL RECIPIENTE	51	31	25	22
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	6,14	5,93	6,11	6,06
PESO HÚMEDO (Gr.)	20,7 1	23,0 7	19,9 9	19,96
PESO SECO (Gr.)	17,7 8	19,5 1	16,9 5	16,80
HUMEDAD ( % )	25,1 7	28,2 2	28,0 4	29,42

## LIMITE PLASTICO

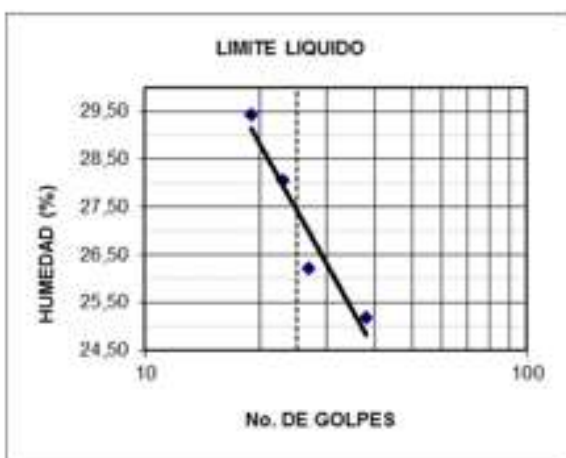
NÚMERO DEL RECIPIENTE	16	11	10
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	6,83	6,15	6,00
PESO HÚMEDO (Gr.)	11,2 6	11,1 2	10,2 2
PESO SECO (Gr.)	10,6 7	10,4 4	9,65
HUMEDAD ( % )	15,3 6	15,8 5	15,6 2



LIMITE LIQUIDO (%)	27,4 3
--------------------	-----------

LIMITE PLASTICO (%)	15,6 1
---------------------	-----------

INDICE DE PLASTICIDAD	11,8 2
-----------------------	-----------



CLASIFICACION	
AASHT O	A-6
I.G.	5
U.S.C.	CL

%GRAVA	0,00
%ARENA	39,57
%FINOS	60,44

trial 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

Figura 16. Límites de atterberg Apique 01, Muestra 02.

#### 4.5.4 Realización ensayo de límites de contracción.

LIMITE DE CONTRACCIÓN
-----------------------

SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN :	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0,60 m	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	ARENA, MUY ARCILLOSA, color oscuro		

PRUEBAS	1
Tapa No.	1
Peso de la tapa (gr. )	20,92
Peso tapa + suelo húmedo (gr.)	53,79
Peso tapa + suelo seco ( gr. )	47,11
Peso mercurio desalojado ( gr. )	223,43
Peso mercurio en la tapa (gr.)	262,26
Humedad de la muestra (%)	25,51
Volumen muestra húmeda ( cm <sup>3</sup> )	17,80
Volumen muestra seca ( cm <sup>3</sup> )	14,93
Límite de contracción (%)	14,57

Densidad del mercurio = 13,56 gr/ cm<sup>3</sup>

**Figura 17.** Límite de contracción Apique 01, Muestra 01.

<b>LIMITE DE CONTRACCIÓN</b>
------------------------------

SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN :	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	2,00 m	MUESTRA No. :	2
DESCRIPCIÓN :	ARCILLA, bastante Arenosa, baja plasticidad		

PRUEBAS	1
Tapa No.	2
Peso de la tapa (gr. )	20,97
Peso tapa + suelo húmedo ( gr. )	52,84
Peso tapa + suelo seco (gr.)	45,76
Peso mercurio desalojado (gr.)	221,62
Peso mercurio en la tapa (gr.)	257,50
Humedad de la muestra (%)	28,56
Volumen muestra húmeda ( cm <sup>3</sup> )	17,44
Volumen muestra seca ( cm <sup>3</sup> )	14,80
Límite de contracción (%)	<b>17,89</b>

Densidad del mercurio = 13,56 gr/ cm<sup>3</sup>

**Figura 18.** Límite de contracción Apique 01, Muestra 02.

#### 4.5.5 Realización ensayo de peso unitario.

PESO UNITARIO
---------------

SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN :	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	0,60 m	MUESTRA No. :	1
DESCRIPCIÓN :	ARENA, MUY ARCILLOSA, color oscuro		

Peso Molde + Muestra Húmeda Compacta, grs	P1	6098
Peso Molde Vacío, grs	P2	4.238,00
Peso Muestra Húmeda Compacta, grs	P3	1.858,00
Volumen Molde en cm <sup>3</sup>	V	2.380,00
PESO UNITARIO HUMEDO COMPACTO, grs/cm <sup>3</sup>	Pu <sub>hc</sub>	944,00
Humedad Natural Muestra, %	W <sub>n</sub>	2,521
PESO UNITARIO SECO COMPACTO, grs/cm <sup>3</sup>	Pu <sub>sc</sub>	1,57
		2,482

**Figura 19.** Peso Unitario Apique 01, Muestra 01.

PESO UNITARIO
---------------

SECTOR :	MINUTO DE DIOS		
LOCALIZACIÓN :	CUCUTA N de S	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	2,00 m	MUESTRA No. :	2
DESCRIPCIÓN :	ARCILLA, bastante Arenosa, baja plasticidad		

Peso Molde + Muestra Húmeda Compacta, grs	P1	6.096,00
Peso Molde Vacío, grs	P2	4.238,00
Peso Muestra Húmeda Compacta, grs	P3	1.858,00
Volumen Molde en cm <sup>3</sup>	V	944,00
PESO UNIARIO HUMEDO COMPACTO, grs/cm <sup>3</sup>	Pu <sub>hc</sub>	1,968
Humedad Natural Muestra, %	W <sub>n</sub>	1,57
PESO UNIARIO SECO COMPACTO, grs/cm <sup>3</sup>	P <sub>usc</sub>	1,937

**Figura 20.** Peso Unitario Apique 01, Muestra 02.

## 4.5.6 Realización ensayo de corte directo.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
-------------------------

LOCALIZACIÓN :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		intermedio derecho			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/dm <sup>2</sup> ) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	5	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0,29
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	τ = Q/A (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN φ = τ / σ <sub>n</sub>
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
13	10	497	1,05	0,06	0,2106
21	20	495	1,70	0,10	0,3402
27	30	494	2,19	0,13	0,4374
30	40	493	2,43	0,14	0,4880
32	50	491	2,59	0,15	0,5184
36	60	490	2,92	0,17	0,5832
42	80	490	3,40	0,20	0,6804
48	100	489	3,89	0,22	0,7776
52	120	489	4,21	0,24	0,8424
57	140	489	4,62	0,27	0,9234
62	160	489	5,02	0,29	1,0044
66	180	489	5,35	0,31	1,0892

70	200	489	5,67	0,33	1,1340
81	250	491	6,56	0,38	1,3122
90	300	494	7,29	0,42	1,4580
95	350	501	7,70	0,44	1,5390
95	400	505	7,70	0,44	1,5390
95	450	515	7,70	0,44	1,5390
93,5	500	520	7,57	0,44	1,5147
90	600	526	7,29	0,42	1,4580
87,5	700	527	7,09	0,41	1,4175



**Figura 21.** Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 01.



<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>
--------------------------------

LOCALIZACION :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		intermedio derecho			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/dlv) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	8	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0,46
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	$\tau = Q/A$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN $\phi = \tau / \sigma_n$
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
10	10	493	0,81	0,05	0,1013
17	20	489	1,38	0,08	0,1721
22	30	487	1,78	0,10	0,2228
26	40	485	2,11	0,12	0,2633
29	50	483	2,35	0,14	0,2936
34	60	482	2,75	0,16	0,3443
41,5	80	481	3,36	0,19	0,4202
50	100	479	4,05	0,23	0,5063
52	120	478	4,21	0,24	0,5265
60	140	478	4,86	0,28	0,6075
69,5	160	478	5,63	0,32	0,7037
76	180	478	6,16	0,35	0,7695

84	200	478	6,80	0,39	0,8505
101	250	481	8,18	0,47	1,0228
116,5	300	484	9,44	0,54	1,1796
128	350	488	10,37	0,60	1,2960
135	400	496	10,94	0,63	1,3669
139	450	504	11,26	0,65	1,4074
139	500	514	11,26	0,65	1,4074
134	600	528	10,85	0,62	1,3588
121,5	700	533	9,84	0,57	1,2302
117,5	800	534	9,52	0,55	1,1897



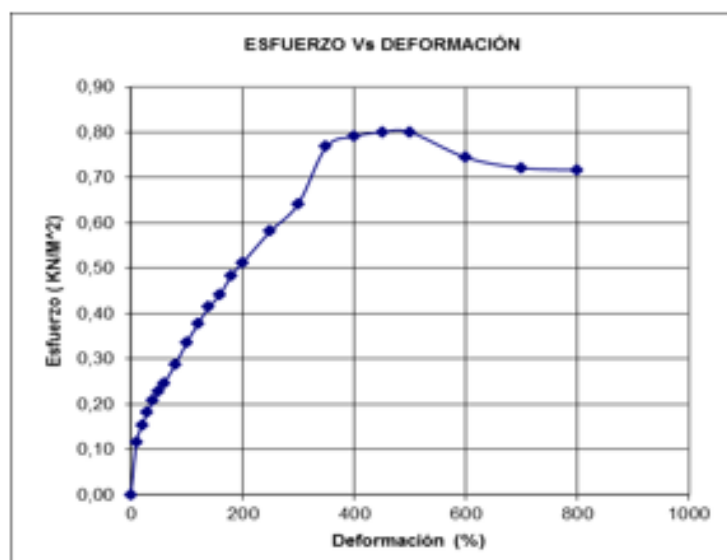
**Figura 22.** Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 02.

<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>
--------------------------------

LOCALIZACIÓN :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		intermedio derecho			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/dhv) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	11	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0,63
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	$\tau = Q/A$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN $\phi = \tau / \sigma_n$
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
25	10	495	2,03	0,12	0,1841
33	20	491	2,67	0,15	0,2430
39	30	489	3,16	0,18	0,2872
45	40	487	3,65	0,21	0,3314
49	50	485	3,97	0,23	0,3608
53	60	484	4,29	0,25	0,3903
62	80	480	5,02	0,29	0,4565
72	100	478	5,83	0,34	0,5302
81	120	476	6,56	0,38	0,5965
89	140	476	7,21	0,41	0,6554
95	160	476	7,70	0,44	0,6995

104	180	476	8,42	0,48	0,7658
110	200	476	8,91	0,51	0,8100
125	250	478	10,13	0,58	0,9205
138	300	480	11,18	0,64	1,0162
165	350	484	13,37	0,77	1,2150
170	400	485	13,77	0,79	1,2518
172	450	488	13,93	0,80	1,2665
172	500	491	13,93	0,80	1,2665
180	600	493	12,96	0,74	1,1782
155	700	491	12,56	0,72	1,1414
154	800	489	12,47	0,72	1,1340



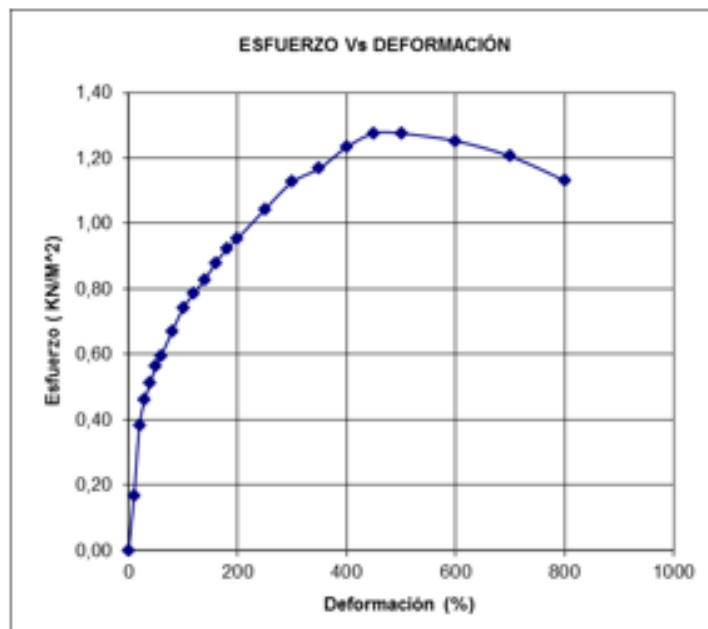
**Figura 23.** Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 03.

<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>
--------------------------------

LOCALIZACIÓN :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		intermedio derecho			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/dlv) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	20	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	1,15
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	τ = Q/A (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN φ = τ / σ <sub>n</sub>
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
36	10	497	2,92	0,17	0,1458
82	20	496	6,64	0,38	0,3321
99	30	495	8,02	0,46	0,4010
110	40	495	8,91	0,51	0,4455
121	50	494	9,80	0,56	0,4901
128	60	494	10,37	0,60	0,5184
144	80	493	11,66	0,67	0,5832
159	100	493	12,88	0,74	0,6440
169	120	493	13,69	0,79	0,6845
178	140	493	14,42	0,83	0,7209
189	160	493	15,31	0,88	0,7655
198	180	494	16,04	0,92	0,8019

205	200	494	18,61	0,95	0,8303
224	250	495	18,14	1,04	0,9072
242	300	495	19,60	1,13	0,9801
251	350	496	20,33	1,17	1,0166
265	400	493	21,47	1,23	1,0733
274	450	492	22,19	1,28	1,1097
274	500	492	22,19	1,28	1,1097
289	600	494	21,79	1,25	1,0895
259	700	494	20,98	1,21	1,0490
243	800	490	19,68	1,13	0,9842



**Figura 24.** Corte directo Apique 01 Intermedio derecho 04.

GRAFICO ENSAYO DE CORTE DIRECTO
---------------------------------

LOCALIZACION :	MINUTO DE DIOS
APIQUE No. :	1
MUESTRA No. :	intermedio derecho
PROFUNDIDAD :	2 metros

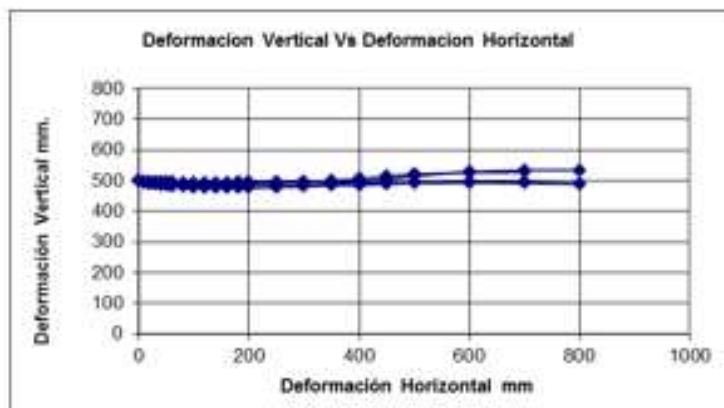


Cohesión ( C ) :	0,10 Kg/cm <sup>2</sup>
Angulo de fricción ( $\phi$ ):	40,365
Peso Unitario <del>Humedo</del> ( $\gamma$ ):	2066 Kg/cm <sup>3</sup>
Condición del ensayo	Seco al aire
Peso Unitario Seco	1928 Kg/cm <sup>3</sup>

**Figura 25.** Gráfico ensayo corte directo intermedio derecho 01.

GRAFICO ENSAYO DE CORTE DIRECTO
---------------------------------

LOCALIZACION :	MINUTO DE DIOS
APIQUE No. :	1
MUESTRA No. :	intermedio derecho
PROFUNDIDAD :	



**Figura 26.** Gráfico ensayo corte directo intermedio derecho 02.

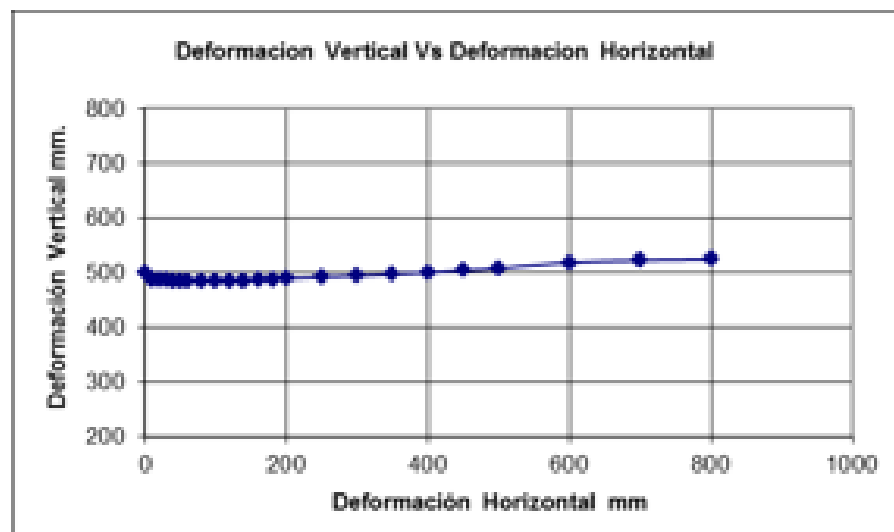


<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>
--------------------------------

LOCALIZACION :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		fondo izquierdo			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso humedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/dlv) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	8	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0,46
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	τ = Q/A (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN φ = τ / σ <sub>n</sub>
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
30	10	488	2,43	0,14	0,3038
35	20	488	2,84	0,16	0,3544
42	30	486	3,40	0,20	0,4253
45	40	485	3,65	0,21	0,4556
49	50	485	3,97	0,23	0,4961
53	60	485	4,29	0,25	0,5366
59	80	485	4,78	0,27	0,5974
67	100	485	5,43	0,31	0,6784
70	120	485	5,67	0,33	0,7088
79	140	485	6,40	0,37	0,7999
85	160	486	6,89	0,40	0,8606
91	180	488	7,37	0,42	0,9214

95	200	489	7,70	0,44	0,9819
108	250	492	8,75	0,50	1,0935
115	300	494	9,32	0,54	1,1644
126	350	497	10,21	0,59	1,2758
135	400	500	10,94	0,63	1,3689
139	450	504	11,26	0,65	1,4074
142	500	508	11,50	0,66	1,4378



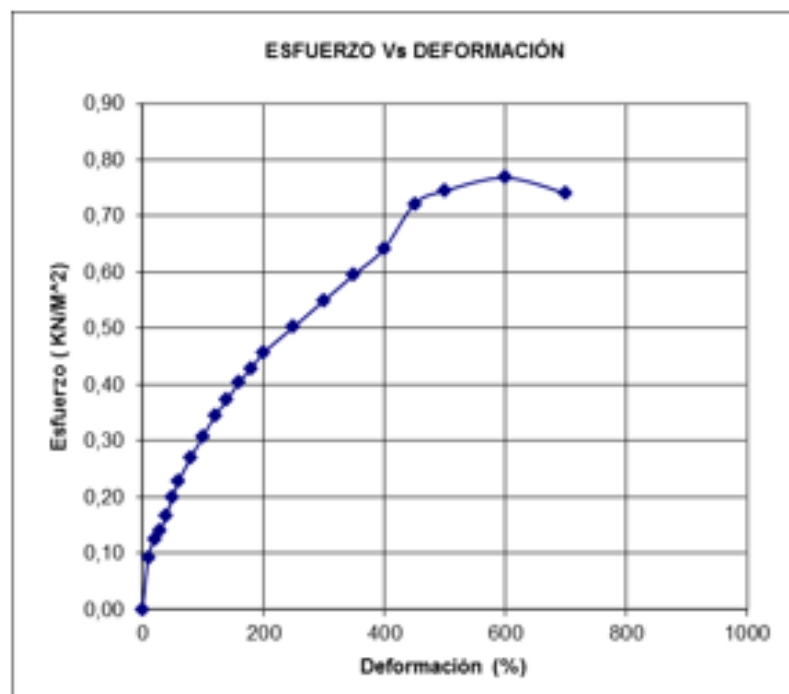
**Figura 27.** Corte directo Apique 01 Fondo izquierdo 01.

<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>
--------------------------------

LOCALIZACION :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		fondo izquierdo			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/dlv) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	11	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0,63
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	$\tau = Q/A$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN $\phi = \tau / \sigma_n$
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
20	10	494	1,62	0,09	0,1473
27	20	490	2,19	0,13	0,1988
30	30	487	2,43	0,14	0,2209
36	40	484	2,92	0,17	0,2651
43	50	482	3,48	0,20	0,3166
49	60	480	3,97	0,23	0,3608
58	80	478	4,70	0,27	0,4271
66	100	476	5,35	0,31	0,4880
74	120	475	5,99	0,34	0,5449
80	140	474	6,48	0,37	0,5891
87	160	474	7,05	0,41	0,6406
92	180	474	7,45	0,43	0,6775

98	200	469	7,94	0,46	0,7216
108	250	462	8,75	0,50	0,7953
118	300	460	9,56	0,55	0,8689
128	350	459	10,37	0,60	0,9425
138	400	457	11,18	0,64	1,0162
155	450	456	12,58	0,72	1,1414
160	500	456	12,98	0,74	1,1782
165	600	462	13,37	0,77	1,2150
159	700	463	12,88	0,74	1,1708



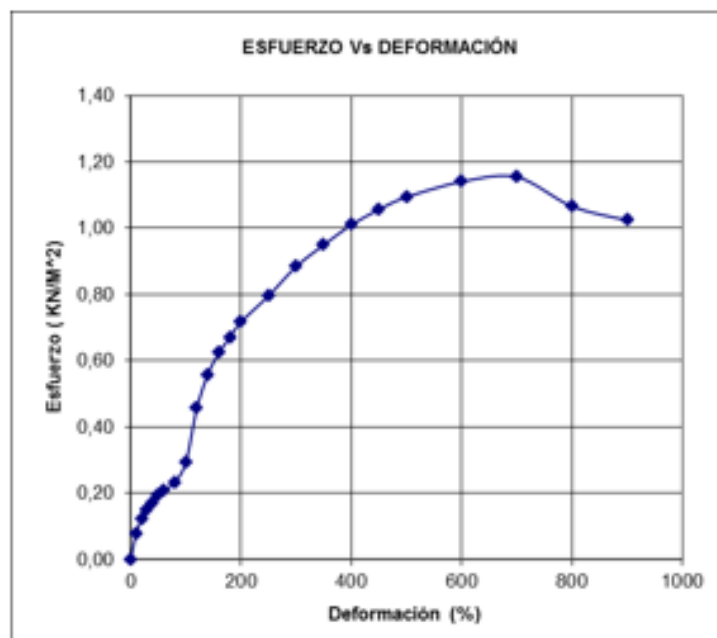
**Figura 28.** Corte directo Apique 01 Fondo izquierdo 02.

<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>
--------------------------------

LOCALIZACION :		MINUTO DE DIOS			
APIQUE No. :		1			
MUESTRA No. :		fondo izquierdo			
PROFUNDIDAD :					
Ao ( cm <sup>2</sup> ):	17,40	Peso húmedo(W1):		CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0,081
CARGA NORMAL (Kg):	20	Peso seco(W2):		σ <sub>n</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	1,15
		Peso tara(W3):			
		Humedad (%):			

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	τ = Q/A (Kg/cm <sup>2</sup> )	TAN φ = τ / σ <sub>n</sub>
0	0	500	0,00	0,00	0,0000
17	10	493	1,38	0,08	0,0689
26	20	488	2,11	0,12	0,1053
32	30	485	2,59	0,15	0,1296
37	40	480	3,00	0,17	0,1499
42	50	473	3,40	0,20	0,1701
45	60	464	3,65	0,21	0,1823
50	80	459	4,05	0,23	0,2025
63	100	455	5,10	0,29	0,2552
98	120	453	7,94	0,46	0,3969
120	140	447	9,72	0,56	0,4880
134	160	445	10,85	0,62	0,5427
144	180	444	11,66	0,67	0,5832

154	200	443	12,47	0,72	0,6237
171	250	443	13,85	0,80	0,6926
190	300	441	15,39	0,88	0,7695
204	350	439	16,52	0,95	0,8262
217	400	438	17,58	1,01	0,8789
227	450	438	18,39	1,06	0,9194
235	500	439	19,04	1,09	0,9518
245	600	440	19,85	1,14	0,9923
248	700	443	20,09	1,15	1,0044
229	800	443	18,55	1,07	0,9275
220	900	439	17,82	1,02	0,8910

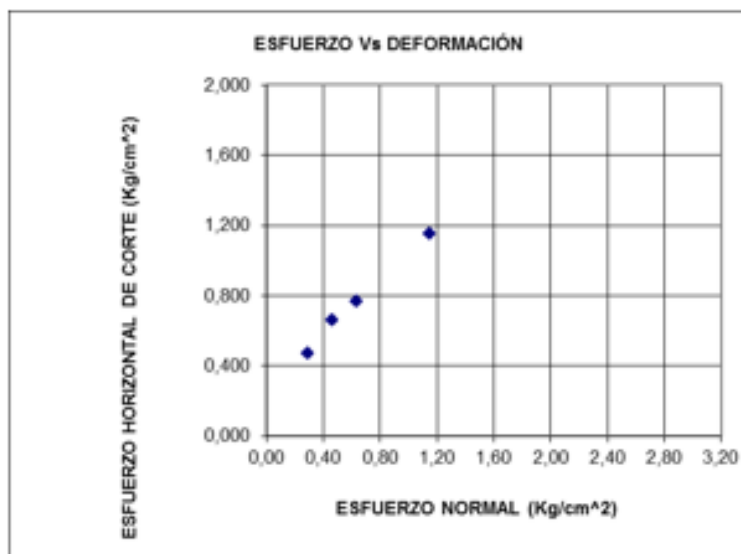


**Figura 29.** Corte directo Apique 01 Fondo izquierdo 03.

**GRAFICO ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

LOCALIZACIÓN :	MINUTOS DE DIOS
APIQUE No. :	1
MUESTRA No. :	fondo izquierdo
PROFUNDIDAD :	2 metros

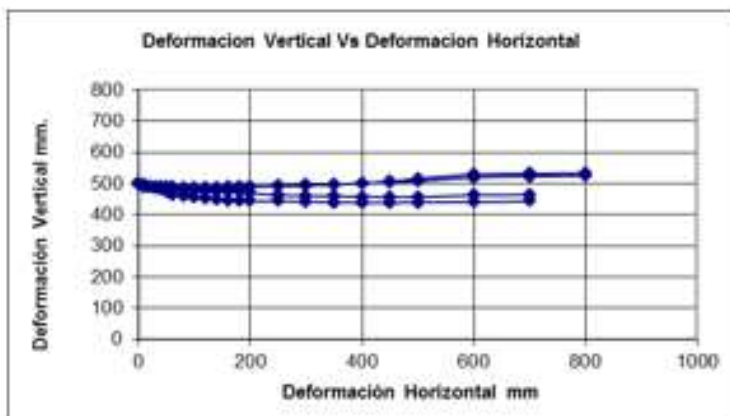
Cohesión ( C ) :	0,10 Kg/cm <sup>2</sup>
Angulo de fricción ( $\phi$ ):	33,69°
Peso Unitario Húmedo( $\gamma$ ):	2066 Kg/cm <sup>3</sup>
Condición del ensayo	Seco al aire
Peso Unitario Seco	1928 Kg/cm <sup>3</sup>



**Figura 30.** Gráfico ensayo corte directo fondo izquierdo 02.

GRAFICO ENSAYO DE CORTE DIRECTO

LOCALIZACION :	MINUTO DE DIOS
APIQUE No. :	1
MUESTRA No. :	3
PROFUNDIDAD :	2 metros



**Figura 31.** Gráfico ensayo corte directo muestra 03.



**4.5.7 Redimensionamiento y coordinación con los otros profesionales.** Definición del sistema estructural, dimensiones tentativas para evaluar preliminarmente las diferentes solicitaciones tales como: la masa de la estructura, las cargas muertas, las cargas vivas, los efectos sísmicos, y las fuerzas de viento. Estas dimensiones preliminares se coordinan con los otros profesionales que participan en el diseño.

La estructura se diseñará con un sistema a porticado resistentes a momentos con disipación especial de energía (DES) con columnas de concretos y cerchas de acero estructural. La estructura que se diseña soportara cargas que se puedan presentar en alguna eventualidad referente a sismos, viento y temperatura.

**Derivas máximas como porcentaje de  $h_{pi}$**

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	1.0% $\left( \Delta_{\max}^i \leq 0.010 h_{pi} \right)$

**Figura 32.** Derivas máximas.

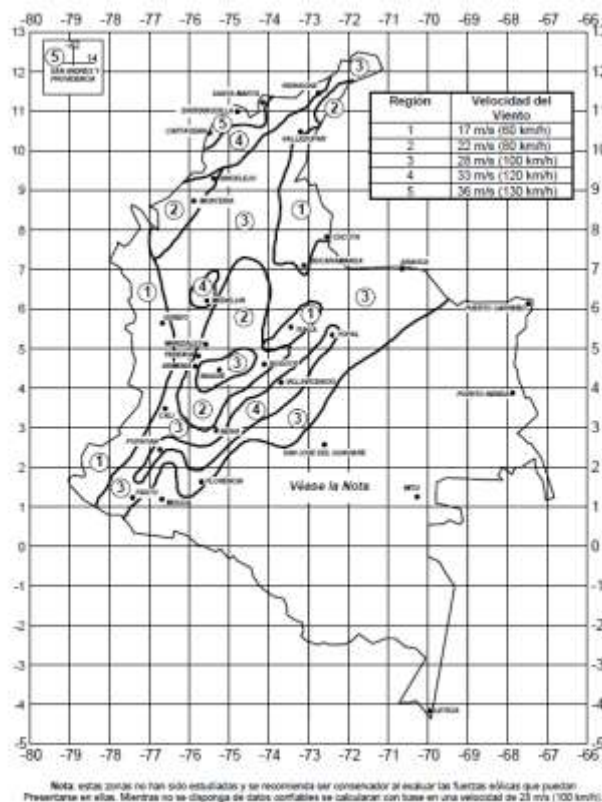
**4.5.8 Evaluación de las solicitaciones definitivas.** Con las dimensiones de los elementos de la estructura definidas como resultado del paso 1, se evalúan todas las solicitaciones que pueden afectar la edificación de acuerdo con los requisitos del Título B del Reglamento. Estas incluyen: el efecto gravitacional de la masa de los elementos estructurales, o peso propio, las cargas de acabados y elementos no estructurales, las cargas muertas, las fuerzas de viento, las deformaciones impuestas por efectos geológicos, materiales estructurales y asentamientos del suelo que da apoyo a la fundación. Así mismo se debe determinar la masa de la edificación y su

contenido cuando así lo exige el Reglamento, la cual será empleada en la determinación de los efectos sísmicos, de acuerdo con los pasos siguientes. A continuación se presenta el método para calcular las fuerzas de viento con que debe diseñarse el sistema principal de resistencia de fuerzas de viento (SPRFV) de las edificaciones, sus componentes y elementos de revestimiento.

**4.5.9 Cargas de Viento (W).** Las cargas de viento se diseñaras mediante el título B su sección B.6.5 Método de Procedimiento Analítico de la NSR-10.

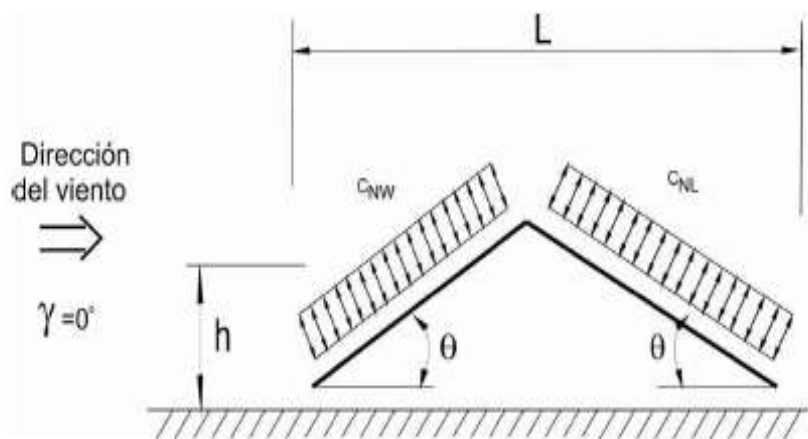
### B.6.5.3 Procedimiento de Diseño

- La velocidad básica de viento  $V$  y el factor de dirección de viento  $K_d$  se determinar de acuerdo con la sección B.6.5.4.



**Figura 33.** B.6.4-1 Zonas de amenaza eólica.

*Sistema principal Resistente a Fuerzas de Viento.*



Ángulo de la Cubierta $\theta$	Caso de Carga	Dirección del Viento $\gamma = 0^\circ, 180^\circ$			
		Flujo de Viento Libre		Flujo de Viento Obstruido	
		$C_{NW}$	$C_{NL}$	$C_{NW}$	$C_{NL}$
7.5°	A	1.1	-0.3	-1.6	-1.0
	B	0.2	-1.2	-0.9	-1.7
15°	A	1.1	-0.4	-1.2	-1
	B	0.1	-1.1	-0.6	-1.6
22.5°	A	1.1	0.1	-1.2	-1.2
	B	-0.1	-0.8	-0.8	-1.7
30°	A	1.3	0.3	-0.7	-0.7
	B	-0.1	-0.9	-0.2	-1.1
37.5°	A	1.3	0.6	-0.6	-0.6
	B	-0.2	-0.6	-0.3	-0.9
45°	A	1.1	0.9	-0.5	-0.5
	B	-0.3	-0.5	-0.3	-0.7

**Figura 34.** Sistema principal Resistente a Fuerzas de Viento.

Análisis de carga		
carga muerta		
Muros	2,5	kn/m <sup>2</sup>
Mubierta corrugada de asbesto cemento	0,2	kn/m <sup>2</sup>
	2,7	kn/m <sup>2</sup>
carga viva		
Cubierta inclinada coin 15° o menos en estructura metálica o madera con posibilidad de ser sometidas a cargas superiores	0,5	kn/m <sup>2</sup>
	0,5	kn/m <sup>2</sup>
Combinacion	4,04	kn/m <sup>2</sup>
	Wu=	4,04 kn/m

**Figura 35.** Análisis de carga.

## 4.5.10 Análisis sísmico.

ANÁLISIS SISMICO			
UBICACIÓN	PAMPLONITA		
ZONA DE AMENAZA SISMICA	ALTA		
TIPO DE SUELO	C		
Para el cálculo de las fuerzas sísmicas se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:			
Coefficiente de aceleración pico efectiva	Aa	0,35	
Coefficiente de velocidad pico efectiva	Av	0,3	
Coefficiente de amplificación de periodos cortos	Fa	1,05	
Coefficiente de amplificación de periodos intermedios s	Fv	1,5	
Coefficiente de importancia Grupo I	I	1	
Altura de la edificación ( Medida desde la base hasta el punto mas alto de la misma)	h	3	
De acuerdo con esta información se calculó el espectro para el diseño. (NSR 10 A.6.2.1.2)			
To	0,122 Seg	$T_0 = 0.1 \frac{A_v F_v}{A_a F_a} \quad (A.2.6-6)$	
Tc	0,588 Seg	$T_C = 0.48 \frac{A_v F_v}{A_a F_a} \quad (A.2.6-2)$	
TL	3,600 Seg	$T_L = 2.4 F_v \quad (A.2.6-4)$	
Cu =	1,12	1,2	$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v \quad (A.4.2-2)$
Ta (Periodo aproximado)	0,126 Seg	$T_a = C_t h^\alpha \quad (A.4.2-3)$	
Cu * Ta	0,152 Seg		
A.2.6.1.1 — Para períodos de vibración menores de TC , calculado de acuerdo con la ecuación A.2.6-2, el valor de Sa puede limitarse al obtenido de la ecuación A.2.6-3.			
Sa	0,919 g	$S_a = 2.5 A_a F_a I \quad (A.2.6-3)$	
sa	0,919 g	$s_a = \frac{1.2 A_v F_v I}{T} \quad (A.2.6-1)$	

CALCULO DEL CORTANTE SISMICO EN LA BASE DEL EDIFICIO

$S_a$  = es la máxima aceleración horizontal tomada del espectro de diseño expresada en porcentaje de gravedad para un periodo de vibración dado.

(A.4.3-1)

$$V_s = S_a g M$$

sa	0,919 g
----	---------

PESO DE LA ESTRUCTURA	66,07 KN	
-----------------------	----------	--

Vs	60,71 KN
----	----------

DISTRIBUCION DE LAS FUERZAS SISMICAS

Distribucion fuerza sismica horizontal y por piso

$$F_x = C_{vx} V_s$$

(A.4.3-2)

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)}$$

(A.4.3-3)

$k=1.0$  para  $T \leq 0.5$  s

$k=0.75+0.5*T$  para  $0.5 < T \leq 2.5$  s

$=2.0$  si  $T \geq 2.5$  s

K =	1,00
-----	------

DATOS DE LAS COLUMNAS				
B	H	CANT	LON	DENSIDAD CONCRETO
0,30 m	0,30 m	8	3,0 m	24 KN/M3

PISO	PESO	COLUMNAS	TOTAL PISO ( KN )
Entrepiso 1	14,23 KN	51,84 KN	66,07 KN
			66,07 KN

<b>Vs (KN)</b>	60,71 KN
----------------	----------

NIVEL DE PISO	ALTURA	PESO DEL PISO	M*h^k	Cvx	Fuerza de piso	Cortante de piso
Entrepiso 1	3,00 m	66,07 KN	198,22	1,000	60,71 KN	60,71 KN

$\Sigma$ 66,07 KN	$\Sigma$ 198,22	$\Sigma$ 1,00	$\Sigma$ 60,71 KN
-------------------	-----------------	---------------	-------------------

	<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS CENTROS DE MASA</b>					
--	---	--	--	--	--	--

**Estado SX=Sismo en X**

	Traslaciones [cm]			Rotaciones [Rad]		
	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ
piso 1	0,0012	0	0	0	0	0

**Estado Sz=Sismo en Z**

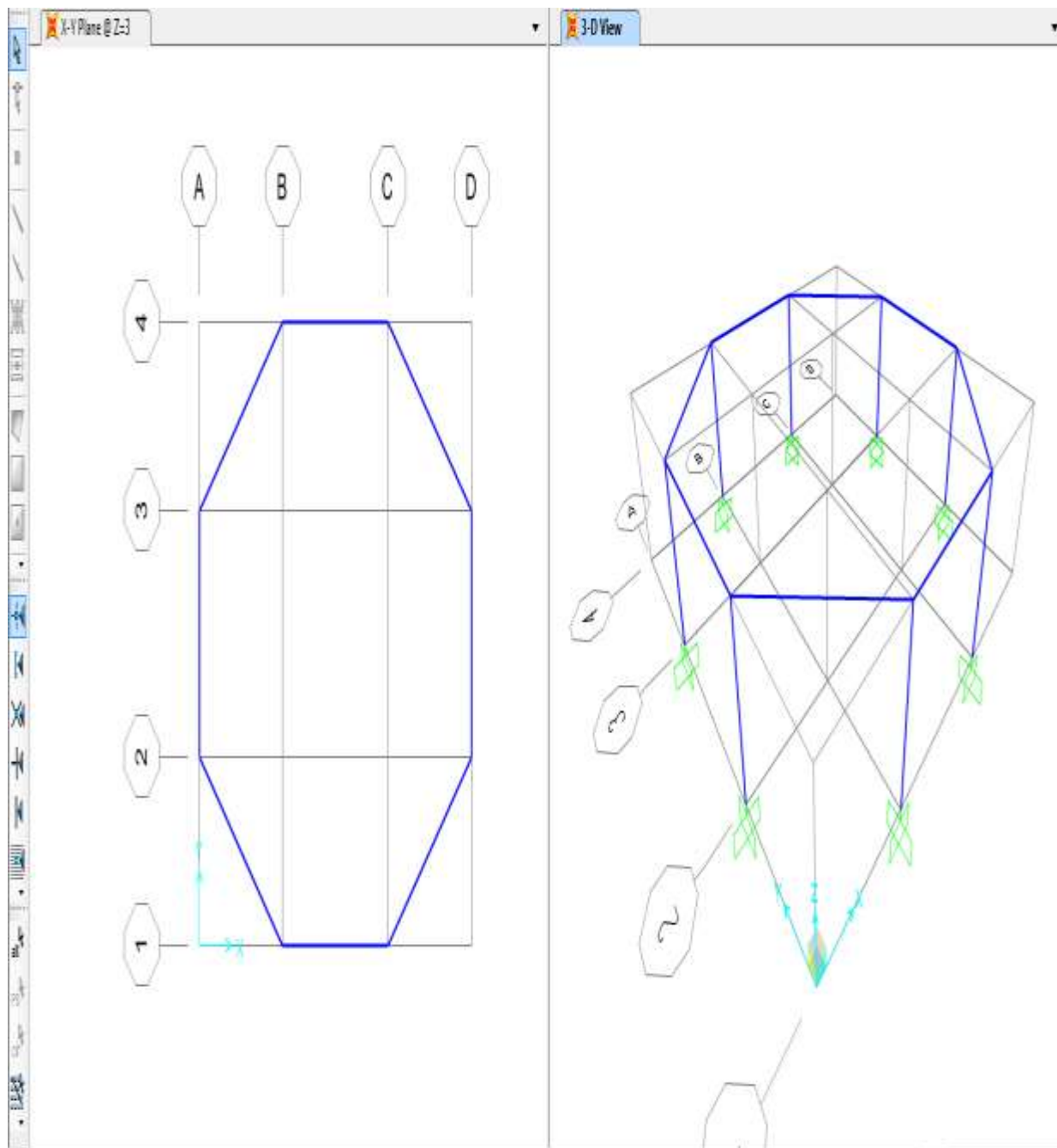
	Traslaciones [cm]			Rotaciones [Rad]		
	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ
piso 1	0	0	0,0003	0	0	0

<b>DISTRIBUCION APROXIMADA DE LAS FUERZAS DE DISEÑO EN SENTIDO X y Z</b>			
PISO	FUERZA (KN)	SENTIDO EN X	SENTIDO EN Z
Entrepiso 1	8,67 KN	8,67 KN	8,67 KN

**Figura 36.** Análisis sísmico.



#### 4.5.11 Fuerzas de diseño.



**Figura 37.** Fuerzas de diseño.

### 4.5.12 Diseño de vigas.

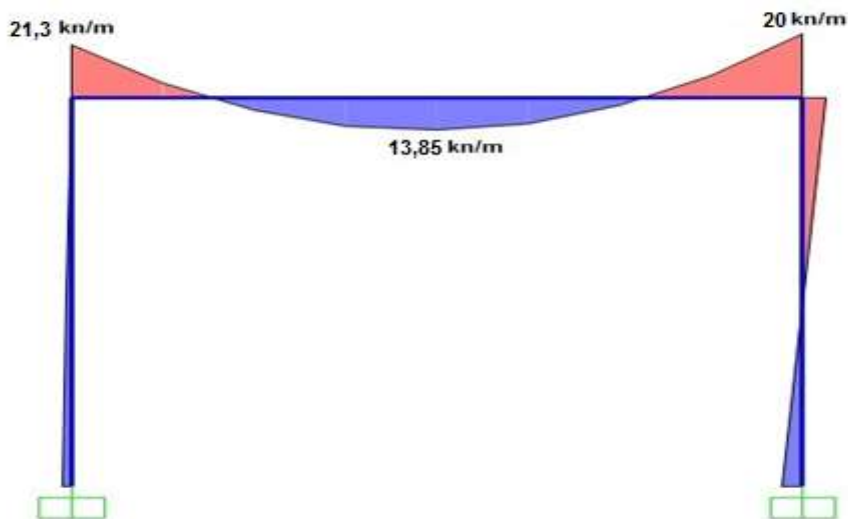


Figura 38. Diseño de vigas.

### 4.5.13 Diseños a flexión.

DATOS ENTRADA		PROPIEDADES MECAN				TABLA DE DIAMETROS																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPIEDADES GEOME</th> </tr> </thead> <tr> <td>b(m)=</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>h(m)=</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>d'(m)=</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>d(m)=</td> <td>0,24</td> </tr> </table>		PROPIEDADES GEOME		b(m)=	0,25	h(m)=	0,3	d'(m)=	0,06	d(m)=	0,24	<table border="1"> <tr> <td>F'c(Mpa)=</td> <td>21</td> <td>Ecu=</td> <td>0,003</td> </tr> <tr> <td>Fy(Mpa)=</td> <td>420</td> <td>εt=</td> <td>0,005</td> </tr> <tr> <td>Es(Mpa)=</td> <td>2,036E+05</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	F'c(Mpa)=	21	Ecu=	0,003	Fy(Mpa)=	420	εt=	0,005	Es(Mpa)=	2,036E+05			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø</th> <th>#</th> <th>As(Cm2)</th> </tr> </thead> <tr> <td>1/4</td> <td>2</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td>3/8</td> <td>3</td> <td>0,71</td> </tr> <tr> <td>1/2</td> <td>4</td> <td>1,27</td> </tr> <tr> <td>5/8</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3/4</td> <td>6</td> <td>2,84</td> </tr> <tr> <td>7/8</td> <td>7</td> <td>3,87</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>8</td> <td>5,06</td> </tr> </table>			Ø	#	As(Cm2)	1/4	2	0,32	3/8	3	0,71	1/2	4	1,27	5/8	5	2	3/4	6	2,84	7/8	7	3,87	1	8	5,06
PROPIEDADES GEOME																																																			
b(m)=	0,25																																																		
h(m)=	0,3																																																		
d'(m)=	0,06																																																		
d(m)=	0,24																																																		
F'c(Mpa)=	21	Ecu=	0,003																																																
Fy(Mpa)=	420	εt=	0,005																																																
Es(Mpa)=	2,036E+05																																																		
Ø	#	As(Cm2)																																																	
1/4	2	0,32																																																	
3/8	3	0,71																																																	
1/2	4	1,27																																																	
5/8	5	2																																																	
3/4	6	2,84																																																	
7/8	7	3,87																																																	
1	8	5,06																																																	
<table border="1"> <tr> <td>Pmin=</td> <td>0,0033</td> </tr> <tr> <td>Pmax=</td> <td>0,01363</td> </tr> <tr> <td>Kmin=</td> <td>1210,44</td> </tr> <tr> <td>Kmax=</td> <td>4322,6</td> </tr> <tr> <td>Θ=</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Pb=</td> <td>0,02153</td> </tr> </table>	Pmin=	0,0033	Pmax=	0,01363	Kmin=	1210,44	Kmax=	4322,6	Θ=	0,9	Pb=	0,02153	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">MOMENTO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>21,3</td> </tr> </table> <p>OK</p>		MOMENTO			21,3	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">PESO=AREA*.78 (Kg/MI)</td> </tr> <tr> <td>B1=</td> <td>0,855</td> </tr> </table>		PESO=AREA*.78 (Kg/MI)		B1=	0,855																											
Pmin=	0,0033																																																		
Pmax=	0,01363																																																		
Kmin=	1210,44																																																		
Kmax=	4322,6																																																		
Θ=	0,9																																																		
Pb=	0,02153																																																		
MOMENTO																																																			
	21,3																																																		
PESO=AREA*.78 (Kg/MI)																																																			
B1=	0,855																																																		
<table border="1"> <tr> <td>Ku=</td> <td>4460400 P^2</td> <td>-378000 P</td> <td>1643,51852</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,004597331</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ku=	4460400 P^2	-378000 P	1643,51852	P	0,004597331																																													
Ku=	4460400 P^2	-378000 P	1643,51852																																																
P	0,004597331																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VALORES</th> </tr> </thead> <tr> <td>Ku=</td> <td>1643,52</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,00460</td> </tr> <tr> <td>As(cm2)=</td> <td>2,76</td> </tr> <tr> <td>As'(cm2)=</td> <td>0</td> </tr> </table>	VALORES		Ku=	1643,52	P	0,00460	As(cm2)=	2,76	As'(cm2)=	0																																									
VALORES																																																			
Ku=	1643,52																																																		
P	0,00460																																																		
As(cm2)=	2,76																																																		
As'(cm2)=	0																																																		
<table border="1"> <tr> <th colspan="4">VALORES PARA DISEÑO</th> </tr> </table>				VALORES PARA DISEÑO																																															
VALORES PARA DISEÑO																																																			
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>cant varilla</td> <td>area(cm2)</td> <td>#varilla</td> </tr> <tr> <td>As=</td> <td>4</td> <td>1,27</td> <td>4</td> </tr> </table>		cant varilla	area(cm2)	#varilla	As=	4	1,27	4																																											
	cant varilla	area(cm2)	#varilla																																																
As=	4	1,27	4																																																

DATOS ENTRADA		PROPIEDADES MECAN				TABLA DE DIAMETROS		
<b>PROPIEDADES GEOME</b>		F'c(Mpa)=	21	Ecu=	0,003	$\emptyset$	#	As(Cm2)
b(m)=	0,25	Fy(Mpa)=	420	$\epsilon_t$ =	0,005	1/4	2	0,32
h(m)=	0,3	Es(Mpa)=	2,036E+05			3/8	3	0,71
d'(m)=	0,06					1/2	4	1,27
d(m)=	0,24					5/8	5	2
						3/4	6	2,84
						7/8	7	3,87
						1	8	5,06
Pmin=	0,0033	<b>MOMENTO</b>				<b>PESO=AREA* 78 (Kg/Ml)</b>		
Pmax=	0,01363	13,85				B1= 0,855		
Kmin=	1210,44	<b>OK</b>						
Kmax=	4322,6							
$\Theta$ =	0,9							
Ppb=	0,02153							
Ku=	4460400 P <sup>2</sup>	-378000 P		1068,67284				
P	0,002928366							
<b>VALORES</b>								
Ku=	1068,67							
P	0,00333							
As(cm2)=	2,00							
As'(cm2)=	0							
<b>VALORES PARA DISEÑO</b>								
	cant varilla	area(cm2)	#varilla					
As=	2	1,27	4					

DATOS ENTRADA		PROPIEDADES MECAN				TABLA DE DIAMETROS		
<b>PROPIEDADES GEOME</b>		F'c(Mpa)=	21	Ecu=	0,003	$\emptyset$	#	As(Cm2)
b(m)=	0,25	Fy(Mpa)=	420	$\epsilon_t$ =	0,005	1/4	2	0,32
h(m)=	0,3	Es(Mpa)=	2,036E+05			3/8	3	0,71
d'(m)=	0,06					1/2	4	1,27
d(m)=	0,24					5/8	5	2
						3/4	6	2,84
						7/8	7	3,87
						1	8	5,06
Pmin=	0,0033	<b>MOMENTO</b>				<b>PESO=AREA* 78 (Kg/Ml)</b>		
Pmax=	0,01363	20				B1= 0,855		
Kmin=	1210,44	<b>OK</b>						
Kmax=	4322,6							
$\Theta$ =	0,9							
Ppb=	0,02153							
Ku=	4460400 P <sup>2</sup>	-378000 P		1543,20988				
P	0,004300832							
<b>VALORES</b>								
Ku=	1543,21							
P	0,00430							
As(cm2)=	2,58							
As'(cm2)=	0							
<b>VALORES PARA DISEÑO</b>								
	cant varilla	area(cm2)	#varilla					
As=	4	1,27	4					

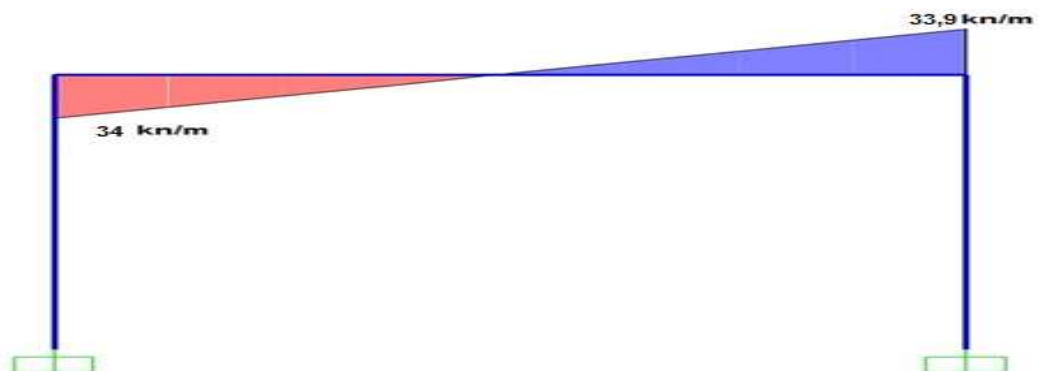
Figura 39. Diseños a flexión.

#### 4.5.14 Apoyo

		apoyo	luz	apoyo
Mu -	21,3			10,1
Kn/m +			13,85	
Ku -	1643,51852			1543,20988
+			1068,67284	
P -	0,00459733			0,00430083
+			0,00333	
As -	2,75839855			2,58049937
Cm <sup>2</sup> +			2	
Θ -	4#4			4#4
+			2#4	

Figura 40. Apoyo.

#### 4.5.15 Diseño por cortante.





## 4.5.16. Diseño por columna.

DATOS DE ENTRADA					
Base	0,3	Lu	3	d	0,22
Altura	0,3	r	0,09		
F'c	21	Lc	3,3		
Fy	420	Ec	21538		
Vus	60,71	l	0,00068		
$\Delta o$	0,0018	Ag	0,09		
$\Sigma Pu$	70,59	d'	0,08		

	M1	M2	P1	P2	V1	V2
Carga viva (L)	0,46	0,23	1,99	1,99	0,23	0,23
Carga muerta (D)	5,47	2,67	23,5	29,98	2,71	2,71
Sismo reducido (E)	8,1	4	34,65	34,65	4	4

CALCULOS		
	U1	U2
<M1	15,124	-1,076
>M2	7,434	-1
P1	65	-4
P2	73	4
V1	7,482	0
V2	7,482	0

kLu	3	
kLu/r	33,333	NO CUMPLE

SI NO CUMPLE

CALCULOS CON U1		
$\Phi$	0,00	ARRIOSTRADO
Cm	-0,21	
Bins	0,43	
EI	3040	
$\rho c$	3333	
$\delta$	-0,219	1
Mc	15	
$\delta s$	1,00	OK
M1ns	7,024	SIN SISMO
M2ns	3,434	
M1s	8,1	SOLO SISMO
M2s	4	
M1	15	PARA DISEÑO
M2	7	

CALCULOS CON U2		
$\Phi$	0,00	ARRIOSTRADO
Cm	-0,16	
Bins	-8,07	
EI	-617	
$\rho c$	-677	
$\delta$	-0,16	1
Mc	-0,57	
$\delta s$	1,00	OK
M1ns	7,024	SIN SISMO
M2ns	3,434	
M1s	8,1	SOLO SISMO
M2s	4	
M1	15	PARA DISEÑO
M2	7	

P1	65		P1	-4	
M1	15		M1	15	
V1	7		V1	0	
V2	7		V2	0	
M2	7		M2	7	
P2	73		P2	4	
<b>COLOCACION DEL ACERO</b>			<b>COLOCACION DEL ACERO</b>		
Y	0,034		Y	-0,002	
X	0,027		X	0,027	
Pt (tabla)	0,01		Pt (tabla)	0,01	
As (CM2)	9,00		As (CM2)	9	
AREA DE ACERO	1,27		AREA DE ACERO	1,27	
# DE VARILLAS	8		# DE VARILLAS	8	
<b>CORTANTE</b>			<b>CORTANTE</b>		
Vc	54		Vc	51	
$\Phi Vc$	41	NO REQUIERE REFUERZO	$\Phi Vc$	38	NO REQUIERE REFUERZO
$\Phi Vs$	-33		$\Phi Vs$	-38	
Sep	0,10		Sep	0,1	
As(lista)	0,000071		As(lista)	0,000071	
$\Phi Vs$	98		$\Phi Vs$	98	
$\Phi Vs$ (Real)	OK		$\Phi Vs$ (Real)	OK	

**Figura 42.** Diseño por columna.

Se realizará la instalación de 3 8 varillas # 4 para refuerzos longitudinales en la columna repartidos uniformemente en el areal los estribos serán colocados a una distancia entre ellos igual a 10 cm para zonas de confinamiento y 15 cm en zonas intermedias de las columnas. Se realizarán anclajes a la zona de apoyo respectivamente teniendo en cuenta que este debe anclarse un mínimo de 40 cm.

**Recomendaciones:** Antes de realizar los anclajes se recomienda que la superficie se encuentre libre de polvos.

Se deberá usar aditivo (sikadur) para garantizar la fijación del anclaje con el concreto.

## 4.5.17 Cuadro de hierros.

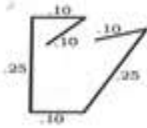
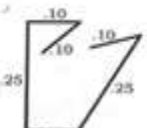
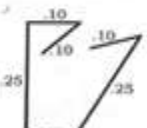
CUADRO DE HIERROS														
OBRA: CAPILLA														
FORMAS Y MEDIDAS	LOCALIZACION	BARRA TIPO	No. VARILLAS	LONGITUD TOTAL	LONGITUD TOTAL POR TIPO DE METROS									
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"		
					PESO EN KGS. POR METRO									
					0.25	0.56	1.00	1.55	2.24	3.04	3.97	6.40		
• • • •	Hierro longitudinal	A	72	3,5			252							
• • • •	Hierro longitudinal	A	24	4,2			100,8							
• • • •	Hierro longitudinal	A	24	3,8			91,2							
	Estribos	A	152	0.90		136,8								
	Estribos	A	88	0.90		79,2								
	Estribos	A	80	0.90		72								
LONGITUD TOTAL EN METROS						288	444							
PESO TOTAL POR DIAMETROS EN KGS.						161,28	444							
PESO TOTAL EN KGS.						605,28								

Figura 43. Cuadro de hierros.





## 5. Costo y presupuesto

### 5.1 Costos de la estructura

**Cuadro 1.** Costos de la estructura.

<b>PROYECTO CAPILLA</b>			
<b>CAP/ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>I</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1.1	Descapote de e= 0.07 m y limpieza de terreno	M3	4,99
1.2	Localizacion y replanteo	M2	71,35
<b>II</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>		
2.1	Excavación Manual en cualquier material y profundidad	M3	21,41
2.2	Relleno compactado en arena	M3	19,22
2.3	Retiro de sobrantes	M3	2,19
<b>III</b>	<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>		
3.1	Placa cimentacion	M3	2,19
3.2	Columna en concreto de 21 Mpa	M3	2,16
3.3	Vigas de amarre	M3	2,19
3.4	Mesón para capilla	M3	0,21
3.5	Hierros para refuerzo	Kg	605,28
<b>IV</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>		
4.1	Muro en bloque N°5 S2C	M2	109,37
<b>V</b>	<b>MORTEROS</b>		
5.1	Mortero para pañete	M3	5,84
5.2	Mortero para juntas	M3	0,69
<b>VI</b>	<b>ENCHAPES</b>		
6.1	Enchape para mesón de la capilla	M2	15,60
<b>VII</b>	<b>PISOS</b>		
7.1	Antepiso en concreto e= 7cm	M3	2,85
7.2	pisos ceramica italia	M2	70,54

VIII	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
8.1	Puertas	UN	3,00
8.2	Ventanas	UN	2,00
IX	<b>VIDRIOS</b>		
9.1	Suministro e instalacion de vidrio Vitral	M2	3,00
X	<b>PINTURAS</b>		
10.1	Estuco para interiores y exteriores	M2	194,54
10.2	Suministro e instalacion de Vinilos pintuco para interiores y exteriores	M2	194,54
XI	<b>SILLAS</b>		
11.1	Silla para el Padre	UN	1,00
11.2	Sillas para peregrinos	UN	8,00
XII	<b>CUBIERTA</b>		
12.1	Cubierta de lámina de zinc lisa C 30	M2	71,35
XII	<b>ASEO Y LIMPIEZA</b>		
13.1	Limpieza general	GL	1,00

## 5.2 Precios unitarios

### Cuadro 2. Precios unitarios.

ANALISIS BASICO					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:ANALISIS BASICO				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:CONCRETO DE 21 MPA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	cemento gris	KG	420,00	\$ 545,00	\$ 228.900,00
	arena lavada	M3	0,67	\$ 30.700,00	\$ 20.569,00
	triturado	M3	0,67	\$ 22.500,00	\$ 15.075,00
	agua	LTS	210,00	\$ 150,00	\$ 31.500,00

				Sub-Total	\$ 296.044,00
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H	\$ 8.666,00	0,50	\$ 4.333,00
				Sub-Total	\$ 4.333,00
<b>3. EQUIPO</b>					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 216,65	0,80 HM/M3	\$ 173,32
				Sub-Total	\$ 173,32
			<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 300.550

ANALISIS BASICO					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:ANALISIS BASICOS			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:MORTERO 1:3					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	cemento gris	KG	454,00	\$ 545,00	\$ 247.430,00
	arena lavada	M3	1,09	\$ 30.700,00	\$ 33.463,00
	agua	LTS	227,00	\$ 150,00	\$ 34.050,00
				Sub-Total	\$ 314.943,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H/M3	\$ 8.666,67	0,63	\$ 5.460,00
				Sub-Total	\$ 5.460,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor	HM	\$	1,60 HM/M3	\$ 436,80

	5%		273,00		
				Sub-Total	\$ 436,80
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 320.840

ANALISIS BASICO					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:ANALISIS BASICO			UNIDAD:KG		
ACTIVIDAD:HIERRO DE REFUERZO					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Hierro	KG	0,73	\$ 2.388,00	\$ 1.743,24
		KG	0,27	\$ 2.490,00	\$ 672,30
					\$ 2.415,54
	Alm. Y bodeg.	UN	1,00	\$ 24,16	\$ 24,16
					\$ 2.439,70
	alambre	KG	0,04	\$ 2.300,00	\$ 92,00
	desperdicio				\$ 120,78
				Sub-Total	\$ 2.652,47
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	manejo 0X2	h.H	\$ 6.500,00	0,01	\$ 65,00
	colocacon 1X2	h.H	\$ 8.666,00	0,08	\$ 693,28
	cutte 0X1	h.H	\$ 6.500,00	0,01	\$ 65,00
				Sub-Total	\$ 823,28
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 41,16	0,80 HM/M3	\$ 32,93
				Sub-Total	\$ 32,93
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 3.509

### 5.3 Análisis de precios unitarios (APU)

**Cuadro 3.** Análisis de precios unitarios (APU).

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CAPILLA				FECHA:	
ITEM: CAPITULO 1 PRELIMINARES				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD: 1.1: DESCAPOTE Y LIMPIEZA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	CUADRILLA	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
			\$		
	0 X 1	h.H	6.500,00	0,48	\$ 3.120,00
				Sub-Total	\$ 3.120,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	hM	156,00	0,20	\$ 31,20
				Sub-Total	\$ 31,20
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 3.151

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CAPILLA				FECHA:	
ITEM: CAPITULO 1 PRELIMINARES				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:1.2: LOCALIZACION Y REPLANTEO					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Puntillas 1" (400 gr)	KG	0,02	\$ 4.400,00	\$ 88,00
	vara de 4 mts	UND	0,25	\$ 4.000,00	\$ 1.000,00
				Sub-Total	\$ 1.088,00

2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H	\$ 8.666,67	0,2	\$ 1.733,33
				Sub-Total	\$ 1.733,33
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 86,67	0,05	4,333335
				Sub-total	\$ 4,33
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 2.826

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: CAPILLA			FECHA:		
ITEM: CAPITULO 1 PRELIMINARES			UNIDAD:M2		
ACTIVIDAD:1.2: LOCALIZACION Y REPLANTEO					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Puntillas 1" (400 gr)	KG	0,02	\$ 4.400,00	\$ 88,00
	vara de 4 mts	UND	0,25	\$ 4.000,00	\$ 1.000,00
				Sub-Total	\$ 1.088,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X2	h.H	\$ 8.666,67	0,2	\$ 1.733,33
				Sub-Total	\$ 1.733,33
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 86,67	0,05	4,333335
				Sub-total	\$ 4,33
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 2.826

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:2.2: RELLENO COMPACTADO EN ARENA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H	\$ 6.500,00	2	\$ 13.000,00
				Sub-Total	\$ 13.000,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 650,00	0,05 HM/M3	\$ 32,50
				Sub-Total	\$ 32,50
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 3.033

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:2.3: RETIRO DE SOBRANTES					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL



	0X1	h.H/M3	\$ 6.500,00	0,53	\$ 3.445,00
				Sub-Total	\$ 3.445,00
<b>3. EQUIPO</b>					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 10%	hM	\$ 344,50	0,05 HM/M3	\$ 17,23
				Sub-Total	\$ 17,23
			<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 3.462

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:CAPITULO 3 ESTRUCTURA DE CONCRETO			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:3.1: PLACA CIMENTACION					
<b>1. MATERIALES</b>					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	concreto de 21 mpa	M3	1	\$ 300.550,00	\$ 300.550,00
				Sub-Total	\$ 300.550,00
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	8,00	\$ 78.000,00
				Sub-Total	\$ 78.000,00
<b>3. EQUIPO</b>					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 3.900,00	0,08 HM/M3	\$ 312,00
				Sub-Total	\$ 312,00
			<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 378.862

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: URB. CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 3 ESTRUCTURA DE CONCRETO				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:3.2: COLMUNA EN CONCRETO 21 MPA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	concreto de 21 mpa	M3	1,00	\$ 300.550,00	\$ 300.550,00
				Sub-Total	\$ 300.550,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	2X2	h.H/M3	\$ 9.750,00	8,00	\$ 78.000,00
				Sub-Total	\$ 78.000,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 3.900,00	0,08 HM/M3	\$ 312,00
				Sub-Total	\$ 312,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 378.862

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:UCAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 3 ESTRUCTURA DE CONCRETO				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:3.3: VIGAS DE AMARRE					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	concreto de 21 mpa	M3	1	\$ 300.550,00	\$ 300.550,00
				Sub-Total	\$ 300.550,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	8,00	\$ 78.000,00
				Sub-Total	\$ 78.000,00

3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 3.900,00	0,08 HM/M3	\$ 312,00
				Sub-Total	\$ 312,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 378.862

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:CAPITULO 3 ESTRUCTURA DE CONCRETO			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:3.4: MESON PARA CAPILLA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	concreto de 21 mpa	M3	1	\$ 300.550,00	\$ 300.550,00
				Sub-Total	\$ 300.550,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	8,00	\$ 78.000,00
				Sub-Total	\$ 78.000,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 3.900,00	0,08 HM/M3	\$ 312,00
				Sub-Total	\$ 312,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 378.862

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 4 MANPOSTERIA				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:4.1: MURO EN BLOQUE N°5 S2C					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	bloque N°5	UND	9,00	\$ 485,00	\$ 4.365,00
				Sub-Total	\$ 4.365,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	0,70	\$ 6.825,00
				Sub-Total	\$ 6.825,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 341,25	0,50 HM/M2	\$ 170,63
				Sub-Total	\$ 170,63
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 11.361

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM: CAPITULO 5. MORTEROS				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:5.1: MORTERO PARA PAÑETE					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Mortero	M3	1	\$ 320.840,00	\$ 320.840,00
				Sub-Total	\$ 320.840,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	2,00	\$ 19.500,00
				Sub-Total	\$ 19.500,00

3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 975,00	0,08 HM/M3	\$ 78,00
				Sub-Total	\$ 78,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 340.418

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:CAPITULO 5 MORTEROS			UNIDAD:M3		
ACTIVIDAD:5.2: MORTERO PARA JUNTAS					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	Mortero	M3	1	\$ 320.840,00	\$ 320.840,00
				Sub-Total	\$ 320.840,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	2,00	\$ 19.500,00
				Sub-Total	\$ 19.500,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	Herramienta menor 5%	HM	\$ 975,00	0,08 HM/M3	\$ 78,00
				Sub-Total	\$ 78,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 340.418

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 6 ENCHAPES				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:6.1: ENCHAPE PARA MESON					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	pegacor max blanco	KG	1,00	\$ 1.276,00	\$ 1.276,00
	ceramica aruba arena	M2	1,00	\$ 19.303,00	\$ 19.303,00
				Sub-Total	\$ 20.579,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	0,50	\$ 4.875,00
				Sub-Total	\$ 4.875,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 243,75	0,50 HM/M2	\$ 121,88
				Sub-Total	\$ 121,88
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 25.576

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 7 PISOS				UNIDAD:M3	
ACTIVIDAD:7.1: ANTEPISO EN CONCRETO					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	concreto de 21 mpa	M3	1,00	\$ 300.550,00	\$ 300.550,00
				Sub-Total	\$ 300.550,00
2. MANO DE OBRA					

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M3	\$ 9.750,00	1,50	\$ 14.625,00
				Sub-Total	\$ 14.625,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 731,25	1,60 HM/M3	\$ 1.170,00
				Sub-Total	\$ 1.170,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 316.345

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 7 PISOS				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:7.2: PISOS INTERIORES					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	pegacor maz blanco	KG	1,00	\$ 1.276,00	\$ 1.276,00
	ceramica donatello	M2	1,00	\$ 17.127,00	\$ 17.127,00
				Sub-Total	\$ 18.403,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	0,50	\$ 4.875,00
				Sub-Total	\$ 4.875,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 243,75	0,50 HM/M2	\$ 121,88
				Sub-Total	\$ 121,88
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 23.400

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 8 CARPINTERIA METALICA				UNIDAD:UND	
ACTIVIDAD:8.1: PUERTA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	mortero 1:3	M3	0,02	\$ 320.550,00	\$ 6.411,00
	puerta metalica calibre 20	UND	1,00	\$ 96.836,00	\$ 96.836,00
				Sub-Total	\$ 103.247,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	hH./UND	\$ 9.750,00	1,40	\$ 13.650,00
				Sub-Total	\$ 13.650,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 682,50	0,75 HM/UND	\$ 511,88
				Sub-Total	\$ 511,88
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 117.409

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 8 CARPINTERIA METALICA				UNIDAD:UND	
ACTIVIDAD:8.2: VENTANA					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	mortero 1:3	M3	0,01	\$ 320.840,00	\$ 3.208,40
	ventana metalica calibre 20	UND	1,00	\$ 82.600,00	\$ 82.600,00
				Sub-Total	\$ 85.808,40



2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/UND	\$ 9.750,00	1,00	\$ 9.750,00
				Sub-Total	\$ 9.750,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta metalica	HM	\$ 487,50	0,75 HM/UND	\$ 365,63
				Sub-Total	\$ 365,63
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 95.924

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:CAPITULO 9 VIDRIOS			UNIDAD:M2		
ACTIVIDAD:9.1: SUMINISTRO E INSTALACION DE VIDRIO VITRAL					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	vidrio transparente de 5mm	M2	1,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
	silicona 280 ml	UND	0,02	\$ 7.000,00	\$ 140,00
				Sub-Total	\$ 1.500.140,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 6.500,00	0,75	\$ 4.875,00
				Sub-Total	\$ 4.875,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 243,75	0,08 HM/ML	\$ 19,50
				Sub-Total	\$ 19,50
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 1.505.035

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 10 PINTURAS				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:10.1: ESTUCO PARA INTERIORES Y EXTERIORES					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	lija N° 80	UND	0,10	\$ 650,00	\$ 65,00
	estuka	KG	1,00	\$ 1.624,00	\$ 1.624,00
				Sub-Total	\$ 1.689,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	1X1	h.H/M2	\$ 9.750,00	0,30	\$ 2.925,00
				Sub-Total	\$ 2.925,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 146,25	0,05 HM/M2	\$ 7,31
				Sub-Total	\$ 7,31
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 4.621

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 10 PINTURAS				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:10.2: SUMINISTRO E INSTALACION DE PINTURA EN VINILO					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	vinilo viniltex	GAL	0,07	\$ 19.281,00	\$ 1.349,67
				Sub-Total	\$ 1.349,67

2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/M2	\$ 6.500,00	0,25	\$ 1.625,00
				Sub-Total	\$ 1.625,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 81,25	0,05 H/M2	\$ 4,06
				Sub-Total	\$ 4,06
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 2.979

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: URB. SAN NICOLAS			FECHA:		
ITEM:CAPITULO 11 SILLAS			UNIDAD:UN		
ACTIVIDAD:11.1: SILLA PARA PADRE					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	silla para padre	UN	1,00	\$ 215.000,00	\$ 215.000,00
				Sub-Total	\$ 215.000,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/M2	\$ 6.500,00	0,15	\$ 975,00
				Sub-Total	\$ 975,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 48,75	0,08 HM/M2	\$ 3,90
				Sub-Total	\$ 3,90
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 215.979

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 11 SILLAS				UNIDAD:UN	
ACTIVIDAD:11.2: SILLAS PARA PEREGRINOS					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	silla para padre	UN	1,00	\$ 95.000,00	\$ 95.000,00
				Sub-Total	\$ 95.000,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/M2	\$ 6.500,00	0,15	\$ 975,00
				Sub-Total	\$ 975,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 48,75	0,08 HM/M2	\$ 3,90
				Sub-Total	\$ 3,90
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 95.979

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA				FECHA:	
ITEM:CAPITULO 12 CUBIERTA				UNIDAD:M2	
ACTIVIDAD:12.1: CUBIERTA CON LAMINA EN ZINC					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	lamina de zinc	UN	0,50	\$ 20.880,00	\$ 10.440,00
				Sub-Total	\$ 10.440,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/M2	\$ 6.500,00	0,50	\$ 3.250,00
				Sub-Total	\$ 3.250,00

3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	herramienta menor 5%	HM	\$ 162,50	0,08 HM/M2	\$ 13,00
				Sub-Total	\$ 13,00
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 13.703

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA:CAPILLA			FECHA:		
ITEM:CAPITULO 13 ASEO Y LIMPIEZA			UNIDAD:GL		
ACTIVIDAD:13.1: LIMPIEZA GENERAL					
1. MATERIALES					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	V/R PARCIAL
	bolsas plasticas	UND	15,00	\$ 400,00	\$ 6.000,00
	jabon	UND	1,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
	escoba	UND	1,00	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
	recojedor	UND	1,00	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
	trapero	UND	1,00	\$ 4.800,00	\$ 4.800,00
				Sub-Total	\$ 22.800,00
2. MANO DE OBRA					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	0X1	h.H/GL	\$ 6.500,00	1,00	\$ 6.500,00
				Sub-Total	\$ 6.500,00
3. EQUIPO					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	V/R UNITARIO	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
				Sub-Total	
			TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 29.300

#### 5.4 Cuadro general de presupuesto

<b>PROYECTO CAPILLA</b>					
CAP/ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/PARCIAL
<b>I</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.1	Descapote de e= 0.07 m y limpieza de terreno	M3	4,99	\$ 3.151	\$ 15.723
1.2	Localizacion y replanteo	M2	71,35	\$ 2.826	\$ 201.635
<b>II</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>				
2.1	Excavacion Manual en cualquier material y profundidad	M3	21,41	\$ 15.000	\$ 321.150
2.2	Relleno compactado en arena	M3	19,22	\$ 13.000	\$ 249.860
2.3	Retiro de sobrantes	M3	2,19	\$ 3.426	\$ 7.503
<b>III</b>	<b>ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				
3.1	Placa cimentacion	M3	2,19	\$ 378.862	\$ 829.708
3.2	Columna en concreto de 21 Mpa	M3	2,16	\$ 378.862	\$ 818.342
3.3	Vigas de amarre	M3	2,19	\$ 378.862	\$ 829.708
3.4	Meson para capilla	M3	0,21	\$ 378.862	\$ 79.561
3.5	Hierros para refuerzo	Kg	605,28	\$ 3.509	\$ 2.123.928
<b>IV</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
4.1	Muro en bloque N°5 S2C	M2	109,37	\$ 11.361	\$ 1.242.553
<b>V</b>	<b>MORTEROS</b>				
5.1	Mortero para pañete	M3	5,84	\$ 340.418	\$ 1.988.041
5.2	Mortero para juntas	M3	0,69	\$ 340.418	\$ 234.888

VI	<b>ENCHAPES</b>				
6.1	Enchape para meson de la capilla	M2	15,60	\$ 25.576	\$ 398.986
VII	<b>PISOS</b>				
7.1	Antepiso en concreto e= 7cm	M3	2,85	\$ 316.345	\$ 901.583
7.2	pisos ceramica italia	M2	70,54	\$ 23.400	\$ 1.650.636
VIII	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				
8.1	Puertas	UN	3,00	\$ 117.409	\$ 352.227
8.2	Ventanas	UN	2,00	\$ 95.924	\$ 191.848
IX	<b>VIDRIOS</b>				
9.1	Suministro e instalacion de vidrio Vitral	M2	3,00	\$ 1.505.035	\$ 4.515.105
X	<b>PINTURAS</b>				
10.1	Estuco para interiores y exteriores	M2	194,54	\$ 4.621	\$ 898.969
10.2	Suministro e instalacion de Vinilos pintuco para interiores y exteriores	M2	194,54	\$ 2.979	\$ 579.535
XI	<b>SILLAS</b>				
11.1	Silla para el Padre	UN	1,00	\$ 215.979	\$ 215.979
11.2	Sillas para peregrinos	UN	8,00	\$ 95.979	\$ 767.832
XII	<b>CUBIERTA</b>				
12.1	Cubierta de lamina de zinc lisa C 30	M2	71,35	\$ 13.703	\$ 977.709

**Figura 45.** Cuadro general de presupuesto

## 6. Conclusiones

Se cumplió con el objetivo propuesto que era el levantamiento topográfico, estudio de suelos, presupuesto y programación de obra, para la construcción y remodelación de la capilla en el barrio Minuto de Dios del municipio de San José de Cúcuta.

El proyecto cumplió su objetivo hasta la entrega de la topografía efectuado así el levantamiento topográfico, planimétrico y altimétrico, tomando detalles de lo existente, así mismo se realizó estudio de suelos, presupuesto y programación de obra para la remodelación de la capilla del barrio Minuto de Dios municipio de San José de Cúcuta.

Con la ejecución de este se logró fomentar la participación de los miembros de la sociedad en actividades, así mismo se generaron muchos valores que aunque sin ser de índole deportivo tienen un importante papel en el desarrollo de las competencias comunitarias, tales como la equidad, la justicia social, además de promover los derechos humanos, la salud y el bienestar y servir de puente para la transmisión de valores y la resolución de conflictos.



## **7. Recomendaciones**

Determinado cada punto en campo con la estación total es preferible verificar su registro, ya que no todas las estaciones totales registran automáticamente, algunas proceden manualmente.

Se debe indicar la descripción de cada punto, así como el archivo guardado, ya que, sin la debida colocación de un nombre, este puede ocasionar confusión o perdida de datos.

Es necesario indicar la altura al prisma a trabajar, así como durante el transcurso de la toma de datos, se debe indicar en qué momento se va a modificar la altura. Además, sería más rápido el trabajo, si se usara más de un prisma, como en este caso, ya que agiliza la recolección de datos y se permite el trabajo de todo el grupo por igual.

Se recomienda implementar y desarrollar el presente trabajo para que la comunidad del asentamiento la fortaleza pueda gozar de los beneficios que brinda la construcción de una capilla.

### Referencias Bibliográficas

Alvarado, M. Á., & Guerrero, A. (2009). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de la iglesia, el polideportivo y adecuación de la zona de juegos infantiles de la urbanización el portal de los alcázares del municipio de Villa de Rosario. Cúcuta* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Bobadilla, J., & Romero, P. (2005). *Mecánica de Suelos. Fundamentos de la mecánica de suelos*. Limusa.

Barbosa, J. (2003). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de un polideportivo y adecuación de las zonas verdes del barrio Brisas del Porvenir de San José de Cúcuta. Cúcuta* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Constitución política de Colombia. (1991).  
<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Congreso de la República de Colombia (1994, 08 de febrero). *Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de la educación*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Gutiérrez, M., & Contreras, V. (2009). *Estudios técnicos y topográficos para la construcción de la iglesia, el polideportivo y adecuación de la zona de juegos infantiles de la urbanización el portal de los alcázares del municipio de Villa de Rosario* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Hernández, A. (2003). *Caracterización del suelo y levantamiento topográfico para el proyecto construcción de la sede socio-cultural de la vereda Charo Centro, municipio de ACARI* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Presidente de la República (1995, enero 18). *Ley 181 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.*  
[https://www.mindeporte.gov.co/recursos\\_user/2019/Juridica/Normograma/Leyes/Ley-181-de-1995.pdf](https://www.mindeporte.gov.co/recursos_user/2019/Juridica/Normograma/Leyes/Ley-181-de-1995.pdf)

Suarez, M, & Villán, K. (2009). *Estudios Técnicos y Topográficos para la construcción de un salón multifuncional, una polideportiva cancha de baloncesto, de fútbol de campo y una pista de patinaje y un parque recreativo para niños en la urbanización Prados del Este.* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Torres, Á., & Villate, E. *Topografía*. Editorial Norma.

Universidad Francisco de Paula Santander (1998). *Manual de Práctica Investigativa*. Cúcuta: UFPS.

Vera, M. (2009). *Estudios de suelos, técnicos y topográficos, presupuesto y programación de obra para la construcción de una cancha múltiple en el barrio la Primavera municipio de San José de Cúcuta* (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

**Anexos**

**Anexo 1.** Levantamiento topográfico.





**Anexo 2.** Área de barrio minuto de dios del municipio del San José de Cúcuta.

