



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD
DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA EN EL MUNICIPIO FLANDES TOLIMA.**

ESTUDIANTES:

FRANCISCO ALEJANDRO DEVIA SUAREZ

JHON HERLY DÍAZ VÁQUIRO

RICARDO MAYORQUIN HERNÁNDEZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACIÓN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
IBAGUÉ
2018**



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	7
2	ANTECEDENTES	8
3	OBJETIVOS	10
3.1	OBJETIVO GENERAL	10
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
4	JUSTIFICACIÓN	11
5	ALCANCE	12
5.1	Historia Clínica.	12
5.2	Diagnóstico del paciente.	12
5.3	Intervención.	12
6	SELECCIÓN DEL PACIENTE	13
7	POSIBLES CAUSAS Y EFECTOS.....	15
7.1.1	SISTEMA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO	16
7.1.2	ESTUDIOS QUE SE TIENEN QUE REALIZAR	16
8	PRIMERA SOLUCIÓN CONSTRUCCIÓN DE UN MURO DE CONTENCIÓN.....	16
9	SEGUNDA SOLUCIÓN CONSTRUCCIÓN DE TRES MUROS DE CONTENCIÓN	16
10	ESTUDIO GENERALIZADO DEL PACIENTE	17
11	REPORTE PRELIMINAR PARA EL ESTUDIO DE LA OBRA	19
12	PROCESO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN EN EL CAMPO.	20
12.1	EXPLORACIÓN	20
13	MARCO LEGAL.....	20
14	HISTORIA CLÍNICA.....	21
14.1	Sistema de Uso:.....	22
14.2	Sistema Constructivo:	22
15	DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN MÁS RELEVANTE	22
15.1	Datos específicos de las lesiones	23



16	DATOS GENERALES DEL ENTORNO.....	24
16.1	Edificaciones u obras vecinas.....	24
17	USO DEL SECTOR Y NORMATIVIDAD.....	25
18	ESTUDIO PATOLÓGICO CARRERA SEGUNDA BARRIO LA CAPILLA	25
18.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	25
18.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	26
18.3	MATERIALES	26
18.4	EQUIPO.....	27
18.5	REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES.....	27
18.6	CERRAMIENTO PERIMETRAL EN TELA VERDE	27
18.7	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	27
18.8	EXCAVACIONES.....	28
18.9	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN (Incluye retiro)	28
18.10	ESTRUCTURAS	29
18.11	Diseño de mezclas.....	29
18.12	Materiales para el concreto	29
18.13	CIMENTACIÓN PROFUNDA	31
18.14	DESCRIPCIÓN (ZAPATA (1 X 7M)).....	31
18.15	MATERIALES	31
19	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN	31
20	MURO	32
20.1	DESCRIPCIÓN	32
20.2	NORMAS DE CONSTRUCCIÓN.....	33
20.3	ACERO DE REFUERZO.	33
21	VULNERABILIDAD SISMICA	33
21.1	ZONA DE AMENAZA SÍSMICA Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO	33
21.2	Zona sísmica Intermedia:	34
22	ESTUDIOS GEO ELÉCTRICOS	35



22.1	CORTE GEOLÓGICO – GEO ELÉCTRICO.....	36
22.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
23	CORTE GEOLÓGICO – GEOELÉCTRICO.....	37
24	EROSIÓN HIDRÁULICA.....	37
25	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.....	38
26	PRIMERA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	39
26.1	UN MURO DE CONTENCIÓN	39
26.2	CONSTRUCCIÓN DE UN MURO DE CONTENCIÓN	40
26.2.1	ACTIVIDADES A REALIZAR.....	40
26.2.2	PRELIMINARES	40
26.2.3	ACCESO TEMPORAL.....	40
26.2.4	OBRAS DE DRENAJE	40
26.2.5	CONTROL DE LA EROSIÓN Y REFORESTACIÓN.....	41
26.2.6	RECUPERACIÓN VÍA	41
26.3	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	41
26.4	ESTRUCTURAS	41
26.5	PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN UNO	46
27	SEGUNDA PROPUESTA INTERVENCIÓN.....	47
27.1	CONSTRUCCIÓN DE TRES MUROS DE CONTENCIÓN	47
27.2	OBRA DE DRENAJE.....	47
27.3	RECUPERACIÓN DE LA VÍA.....	47
27.4	REFORZADO CON GEOTEXTIL	47
27.5	PAVIMENTOS FLEXIBLE	47
27.6	CONTROL DE LA EROSIÓN Y REFORESTACIÓN	48
27.6.1	ACTIVIDADES A REALIZAR.....	48
27.6.2	PRELIMINARES	48
27.6.3	ACCESO TEMPORAL	48



27.6.4	OBRAS DE DRENAJE.....	48
27.6.5	RECUPERACIÓN VIA	48
27.6.6	CONSTRUCCIÓN TRES MUROS DE CONTENCIÓN.....	48
27.6.7	CONTROL DE LA EROSIÓN Y REFORESTACIÓN.....	48
27.7	ESTABILIZACIÓN PROCESOS EROSIÓN	49
27.8	PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN DOS.....	52
28	CONCLUSIONES	53
29	BIBLIOGRAFÍA	54
30	ANEXOS.....	55
30.1	Anexo A. Planos	55
30.2	Anexo B. Fichas de Historia Clínica	58
30.3	Anexo C. Estudios de suelos	60
30.4	Anexo D. Informe del levantamiento topográfico	101
30.5	Anexo E. Permisos Y Autorizaciones Para El Estudio Del Paciente	115
30.6	ANEXO E. Registro Fotográfico Del Paciente	116



TABLA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 LOCALIZACIÓN PROBLEMÁTICA ZONA DE EROSIÓN	7
Ilustración 2 ZONA DE EROSIÓN SITUACIÓN ACTUAL	8
Ilustración 3 VISTA EN PERSPECTIVA DE LA ZONA DE INFLUENCIA	9
Ilustración 4 MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DE LA ZONA DE EROSIÓN	9
Ilustración 5 DESLIZAMIENTO DEL TERRENO	12
Ilustración 6 DESLIZAMIENTO	13
Ilustración 7 DESLIZAMIENTO POR AGUAS NEGRAS	14
Ilustración 8 CAÍDA DE LA VÍA	15
Ilustración 9 INICIO DEL PROCESO DE EROSIÓN	18
Ilustración 10 ESTADO DE LA VÍA	18
Ilustración 11 PROCESO DE SOCAVACIÓN Y AVERÍA DE VIVIENDA	19
Ilustración 12 COLAPSO DEL MURO DE CONTENCIÓN	19
Ilustración 13 DATOS GENERALES DEL PACIENTE	21
Ilustración 14 ZONA AFECTADA	23
Ilustración 15 USO DEL SECTOR	25
Ilustración 16 ZONAS SÍSMICAS	34
Ilustración 17 ESTUDIOS GEO ELÉCTRICOS	35
Ilustración 18. CORTE GEOLÓGICO	36
Ilustración 19 IDEAM VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN EN MMS	38
Ilustración 20 CURVAS DE NIVEL TOPOGRAFÍA	39
Ilustración 21 DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS	40
Ilustración 22 PERFIL DE MURO	42
Ilustración 23 CONTRAFUERTE	42
Ilustración 24 DETALES DEL REFUERZO DE CONTRAFUERTE	43
Ilustración 25 DETALLES REFUERZO DE MURO DE CONTENCIÓN	44
Ilustración 26 VISTAS EN PLANTA TOPOGRÁFICO	45
Ilustración 27 PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN UNO	46
Ilustración 28 VISTA EN PLANTA DE LOS TRES MUROS DE CONTENCIÓN	49
Ilustración 29 ESTABILIZACIÓN	49
Ilustración 30 VISTA EN PLANTA TOPOGRÁFICO	50
Ilustración 31 PERFIL DE CORTE	50
Ilustración 32 VISTAS EN PERFIL	51
Ilustración 33 PRESUPUESTO INTERVENCIÓN DOS	52
Ilustración 34 LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS	62
Ilustración 35 ZONA DE EROSIÓN	116
Ilustración 36 ZONA DE EROSIÓN	117
Ilustración 37 ZONA DE EROSIÓN	118
Ilustración 38 ZONA DE EROSIÓN	119
Ilustración 39 ZONA DE EROSIÓN	120



1 INTRODUCCIÓN

Como investigación y práctica para optar al título de “Especialista en Patología de la Construcción” se ha realizado un trabajo al paciente ubicado en la carrera segunda del barrio la capilla de Flandes- Tolima.

Este estudio se realizará para tener un diagnóstico preciso, que nos permita conocer del proceso patológico que afecta al paciente, observando las causas y efectos que genera dicho problema patológico y para que no se vuelva a generar.

El paciente tiene unas lesiones de socavación en la zona afectada en el sector de la carrera segunda entre calle 11 y 12 frente a las instalaciones de la unidad deportiva en el municipio de Flandes – Tolima, generadas por una falla geológica en la zona localizada en el rio magdalena. Tanto al oriente como al occidente de Flandes, existen otras fallas geológicas que pueden ser fuentes sismogénicas e influir en la amenaza sísmica del municipio, por lo que trataremos de intervenir de una forma adecuada, utilizando cada uno de los parámetros establecido durante la especialización tal como se muestra la Ilustración I.

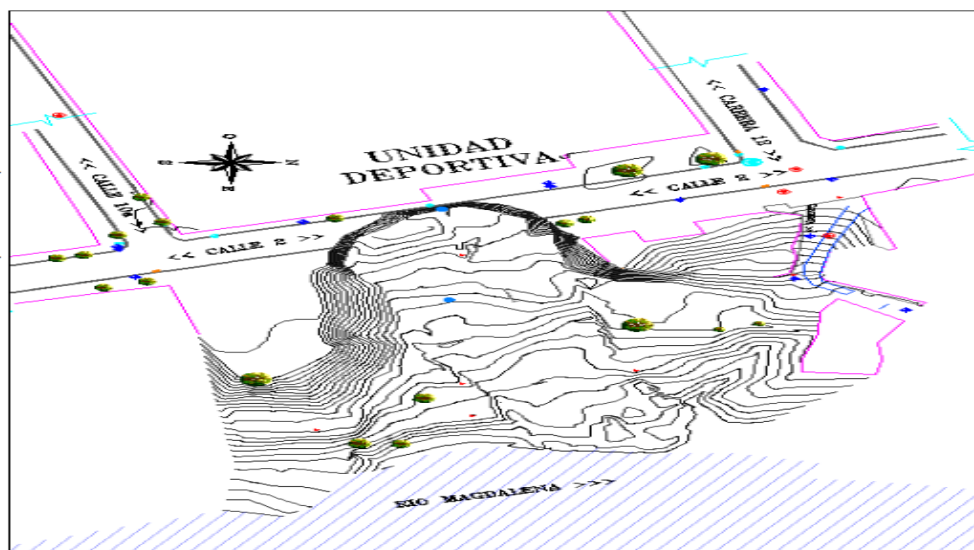


Ilustración 1 LOCALIZACIÓN PROBLEMÁTICA ZONA DE EROSIÓN



2 ANTECEDENTES

La Carrera segunda entre Calles 10 y 11 del Barrio La Capilla del Municipio de Flandes Tolima, tal como se ilustra en la **Ilustración 2** su localización, ha sido un sector tradicional del municipio; básicamente hace más de 40 años se construyó un muro de contención en ladrillo tolete, con el propósito de prevenir los procesos erosivos de la zona aledaña a la ribera del Río Magdalena, solución que hoy en día ya no cumple su objetivo principal. Por tal razón se hace necesario elaborar un estudio que defina una alternativa viable para solucionar la problemática de erosión existente bajo parámetros de Ingeniería, brindando una confiabilidad alta al municipio y a la población afectada



Ilustración 2 ZONA DE EROSIÓN SITUACIÓN ACTUAL

Desde el mes de diciembre de 2008, se registró un acelerado proceso de socavación y hundimiento del muro de contención existente, con la presencia de grietas longitudinales, tal como vemos en perspectiva de la zona de influencia en la **ilustración 3 y 4**.



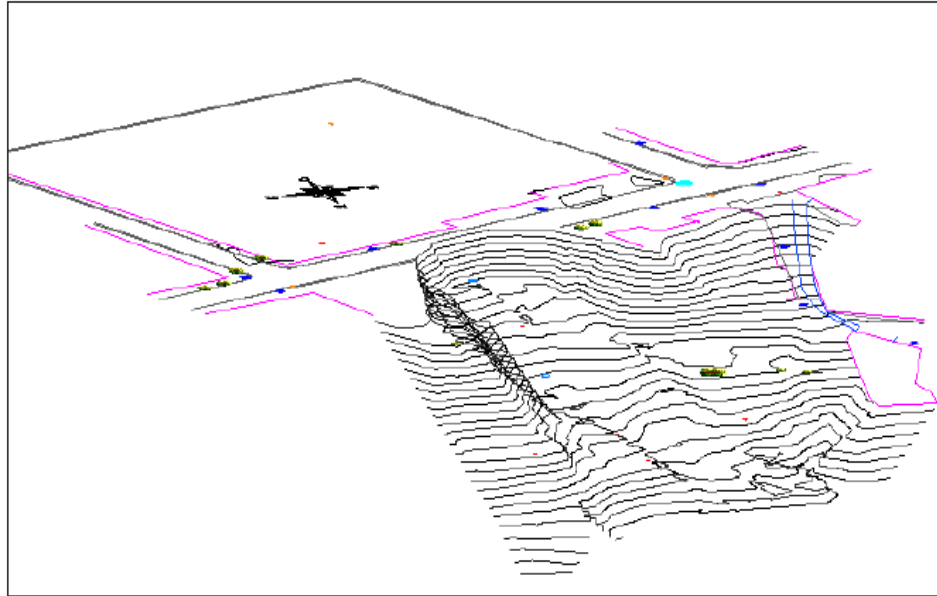


Ilustración 3 VISTA EN PERSPECTIVA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

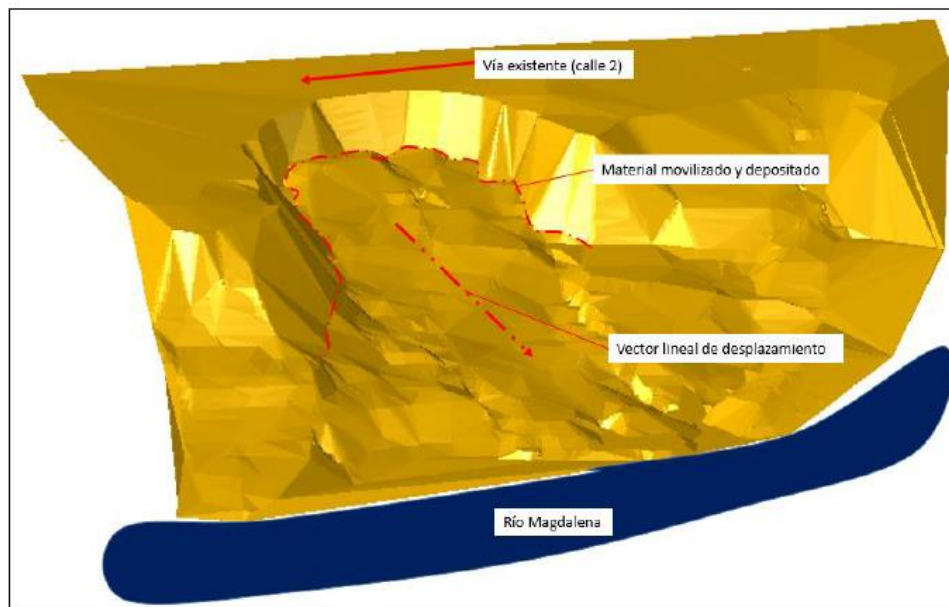


Ilustración 4 MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DE LA ZONA DE EROSIÓN



3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio patológico en la carrera segunda del municipio de Flandes Tolima.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer las lesiones presentadas en el paciente para realizar una adecuada intervención al paciente dada su patología actual
2. Definir los parámetros de diseño que mitigue y controle el avance de las patologías presentadas de la zona.
3. Presentar propuestas de intervención de acuerdo a los diseños definidos.



4 JUSTIFICACIÓN

Social. El municipio de Flandes, siendo una ciudad turística, debe concentrar sus esfuerzos en mejorar la parte deportiva y recreativa como lo es el sector de la unidad deportiva que está muy cercana a la socavación del terreno.

Económica. Aprovechar la infraestructura que se está realizando para darle espacio al sector de la gastronomía ya que en el sector afectado se encuentran la mayoría de los restaurantes, con su plato típico el viudo de capaz famoso a nivel nacional, ayudando a mejorar el empleo, volviéndola económicamente rentable e impulsándola nuevamente turísticamente.

Ambiental. Recuperar el sector que se ha convertido en un espacio desolado ya que muchas personas transitaban por este sitio. De igual manera recuperar la unidad deportiva donde muchas personas van y toman un espacio de recreación y esparcimiento del tiempo libre con sus amigos o familiares, para que vuelva a retomar una visión de recuperación de arborización en el sector para que a su vez contribuya con la mitigación del tema de la erosión.



5 ALCANCE

El trabajo profesional integrado (TPI) será desarrollado en tres etapas, la Historia Clínica, la etapa de Diagnóstico al paciente y la tercera, la intervención al paciente, como se indica a continuación:

5.1 Historia Clínica.

Donde se realizó una recopilación de la información general y específica del paciente con sus respectivas fichas de historia clínica.

5.2 Diagnóstico del paciente.

En el cual se definieron y corroboraron las causas de las lesiones, comprobación de hipótesis, pruebas y resultados de seguimiento y elaboración de fichas de diagnóstico.

5.3 Intervención.

Selección de procedimientos adecuados de reparación, y propuestas de intervención como esta la ilustración 5 y 6.



Ilustración 5 DESLIZAMIENTO DEL TERRENO





Ilustración 6 DESLIZAMIENTO

6 SELECCIÓN DEL PACIENTE

Determinamos el estudio pertinente en la problemática de la carrera segunda, la solución se orienta a controlar los factores de riesgo que ocasionan procesos de erosión en cárcavas en el sector de la carrera segunda entre calles 10 y 11 del Barrio La Capilla del Municipio de Flandes, situación que se agudiza con la presencia de precipitaciones constantes que aparentemente ocasionaron el debilitamiento del terreno y consecuentemente, la afectación estructural de varias viviendas y el colapso de una de éstas, por consiguiente el agrietamiento de parte de la zona de carretera que ha ido ganando importancia al pasar del tiempo así como se muestra en la Ilustración 7 y 8.

El tramo afectado de la Carrera Segunda, entre el Puente vehicular Ospina Pérez y el Puente férreo Rafael Reyes, frente al sitio en el cual se encuentran los principales escenarios deportivos y recreativos del municipio (Unidad Deportiva), lugar donde se llevan a cabo los eventos que congregan masivamente a las persona del municipio de Flandes.

La administración municipal no ha podido intervenir la zona para efectuar obras de mitigación o solución, dado que el problema asociado al proceso de erosión en cárcavas tiene diversas



causas que lo pueden producir, además teniendo en cuenta que esta zona de la carrera segunda se encuentra muy cerca al lecho del Río Magdalena, situación que podría darse como hipótesis, pero sin tener la certeza que pueda ser la causa principal, entre otras analizadas. Para el Municipio de Flandes ha sido una situación preocupante en todo sentido, por las situaciones que se han presentado y podrían presentarse más, de no hacer nada al respecto: Pérdida de vida y bienes de las personas, habitantes del sector, afectación económica de los establecimientos de comercio que reciben la visita de turistas los fines de semana y en temporada de vacaciones; ésta zona es paso obligado para llegar a la zona del puente férreo y sus diferentes sitios turísticos.

Este proyecto busca proveer los estudios, diseños e identificación de las causas del problema y proponer la solución que conlleve a adelantar obras que obren de manera efectiva para la rehabilitación del sector.



Ilustración 7 DESLIZAMIENTO POR AGUAS NEGRAS





Ilustración 8 CAÍDA DE LA VÍA

7 POSIBLES CAUSAS Y EFECTOS

Las posibles causas que dieron lugar al hecho de hundimiento y socavación del Muro de contención de la zona obedecen a:

- Procesos erosivos resultado de fallas geológicas, debido a que el terreno se encuentra en la zona de alto riesgo del municipio de Flandes.
- Posibles filtraciones descendentes por las aguas lluvias y aguas de escorrentía ascendentes.
- Socavación por crecientes del río Magdalena.
- Conexiones erradas de tuberías domiciliarias de acueducto y alcantarillado.
- Las red de acueducto eran en asbesto cemento y ya habían cumplido su vida útil
- Las red de alcantarillado eran en cemento y ya habían cumplido su vida útil.



El terreno perdió toda su capacidad de soporte, por lo cual el muro de contención colapsó totalmente.

7.1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO

Está constituida por un suelo natural (arcillas) y en la parte superior compuesta por un pavimento flexible con una base, sub base y una capa rodadura.

7.1.2 ESTUDIOS QUE SE TIENEN QUE REALIZAR

Estudio Topográfico, Estudio de Suelos, Estudio geológico – Geo eléctrico y consideraciones hidrogeológicas y geotécnicas, Propuesta de Mitigación y Diseños

8 PRIMERA SOLUCIÓN CONSTRUCCIÓN DE UN MURO DE CONTENCIÓN

para mitigar el proceso de erosión por cárcavas, Se construirá un muro de contención para mitigar el proceso de Erosión en Cárcavas, situación que afecta gravemente el sector objeto de estudio, ubicado en el tramo afectado de la Carrera Segunda, entre el Puente vehicular Ospina Pérez y el Puente férreo Rafael Reyes, frente al sitio en el cual se encuentran los principales escenarios deportivos y recreativos del municipio (Unidad Deportiva), lugar donde se llevan a cabo los eventos que congregan masivamente a personas.

9 SEGUNDA SOLUCIÓN CONSTRUCCIÓN DE TRES MUROS DE CONTENCIÓN

tierra armada mecánicamente estabilizado con geo-sintéticos para recuperar la vía y reforestación, empadrización y siembra de árboles. Hace referencia a la construcción de tres muros de contención con pilotes en concretos reforzados, uno central, uno cerca de la margen del



rio magdalena y el otro colindando con la vía. Estos muros permitirán la construcción de los rellenos en terrazas que aportan estabilidad a las obras.

10 ESTUDIO GENERALIZADO DEL PACIENTE

En visita realizada el día 20 de junio del año 2017 a la vía de la carrera segunda entre calles 11 y 12 del barrio la capilla de Flandes, efectuamos el recorrido preliminar, encontrando una estructura que ha venido teniendo un deterioro progresivo en el tiempo, debido a la erosión que ha venido presentando como muestran las ilustraciones 9,10,11 y 12.

El paciente en estudio presenta una serie de erosiones continuas que desde hace 10 años atrás han ido aumentando en gran cantidad llegando al punto que ya la vía no existe y la unidad deportiva donde todos practican deporte y recreación está a punto de desaparecer, por lo tanto vemos que muestran un grave problema en su estructura, así como una grave afectación física, debido al grado de filtraciones de aguas residuales, debido a que las raíces del árbol de algarrobo, destrozó la red principal de alcantarillado y acueducto, y que atraviesa toda la zona del andén. Estas filtraciones venían ocurriendo desde hace varios años, pero no habían sido detectadas, igualmente se presentan procesos erosivos resultado de fallas geológicas, debido a que el terreno se encuentra en la zona de alto riesgo del Municipio, al igual que la socavación por crecientes del río Magdalena y por el cumplimiento de su vida útil de las redes de acueducto de alcantarillado porque presentaban fugas en la zona afectada.

Todas estas lesiones que se evidencian en la inspección preliminar, y están siendo analizadas dentro del desarrollo del presente trabajo.



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Ilustración 9 INICIO DEL PROCESO DE EROSIÓN

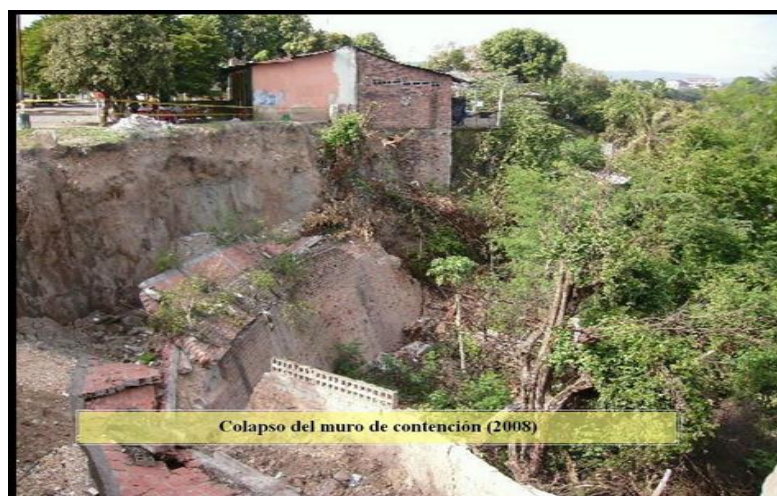


Ilustración 10 ESTADO DE LA VÍA





Ilustración 11 PROCESO DE SOCAVACIÓN Y AVERÍA DE VIVIENDA



Ilustración 12 COLAPSO DEL MURO DE CONTENCIÓN

11 REPORTE PRELIMINAR PARA EL ESTUDIO DE LA OBRA

Según visita realizada a la zona afectada, y haciendo un análisis al paciente por lo consiguiente se determinó que se deben realizar el estudio patológico del sitio en mención con los siguientes estudios:



- Estudio hidrológico
- Estudio de suelos
- Estudio geológico
- Levantamiento topográfico
- Planos de muros de contención
- Registro fotográfico
- Bitácora de obra

12 PROCESO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN EN EL CAMPO.

Para la recolección de datos del paciente, se determina el siguiente procedimiento:

- Recorrido general del terreno
- Identificación de las roturas ocasionadas
- Toma de registro fotográfico de la socavación
- Formatos y fichas de registro (Excel).

12.1 EXPLORACIÓN

Se realiza la inspección visual, determinando las lesiones más evidentes en las zonas de estudio:

En la parte occidental se encuentra el deslizamiento de tierra producido por posibles conexiones erradas de tuberías domiciliarias de acueducto y alcantarillado que generaban las viviendas que están cerca al sitio, donde ocurrió el deslizamiento y el desplome de 7 viviendas aledañas al lugar. Se toman evidencias fotográficas durante la inspección.

13 MARCO LEGAL

DOCUMENTO NOMBRE NSR-10 Reglamento colombiano de construcción sismo resistente

NC-MN-OC07-01 Norma de construcción de concretos



NC-MN-OC07-02 Norma de construcción de cimentaciones

NC-MN-OC07-07 Norma de construcción de acero de refuerzo

NEGC-204-00 Norma y especificación general de construcción llenos compactados

NC-MN-OC03-01 Norma de construcción de excavaciones

NTC-3318 Norma técnica colombiana de concretos

NECG-424-00 geo textil para estructuras de contención.

14 HISTORIA CLÍNICA

Responsables Del Proyecto Del Estudio Patológico En La Carrera Segunda Frente A La Unidad Deportiva Del Barrio La Capilla En El Municipio Flandes – Tolima, es realizado por los integrantes del grupo de la especialización en patología de la construcción.

JHON HERLY DÍAZ VÁQUIRO ING. CIVIL Universidad piloto Colombia

FRANCISCO ALEJANDRO DEVIA SUAREZ ING. CIVIL Universidad piloto Colombia

RICARDO MAYORQUIN HERNÁNDEZ ING. CIVIL Universidad piloto Colombia

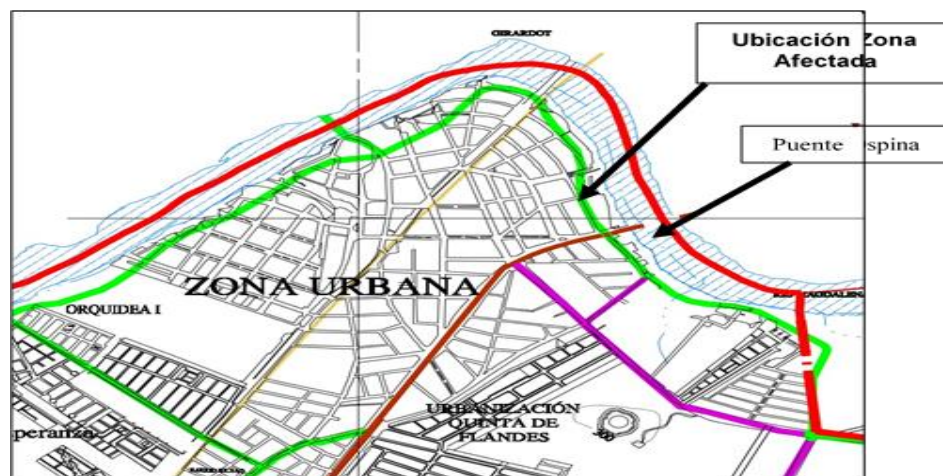


Ilustración 13 DATOS GENERALES DEL PACIENTE



14.1 Sistema de Uso:

es de tipo comercial ya que desde sus inicios, la carrera segunda es una de las zonas más transitadas ya que es la zona donde muchos turistas llegan a comer el plato típico de la región como lo es el viudo de capaz, pero debido a la erosión y la caída de la vía la parte de esta actividad de la gastronomía disminuyó, ya el paso o tránsito para llegar a dichos restaurantes, adicional a ello se realizaban las distintas de las actividades deportivas ya que se encuentra en el sector la unidad deportiva donde todos los flamencos realizan alguna actividad deportiva y cultural ya que allí también se realizan danzas y bailes alusivos a nuestra región al igual se realiza el reinado de la simpatía y el reinado del alto magdalena.

14.2 Sistema Constructivo:

- Muros portantes en su construcción inicial

Técnica constructiva: Muros portantes: Técnica aparejo a tizón (a la española) Se denomina muro de carga o muro portante a las paredes de una edificación que poseen función estructural; es decir, aquellas que soportan otros elementos estructurales del edificio como arcos, bóvedas, vigas o viguetas de forjados o de la cubierta.

15 DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN MÁS RELEVANTE

Después de realizada la visita al paciente en estudio y realizada una auscultación, se determinó que la lesión relevante en esta zona afectada es de tipo mecánico y se representa en la gran cantidad de deslizamientos debido a la erosión tal como lo muestra la ilustración 14.



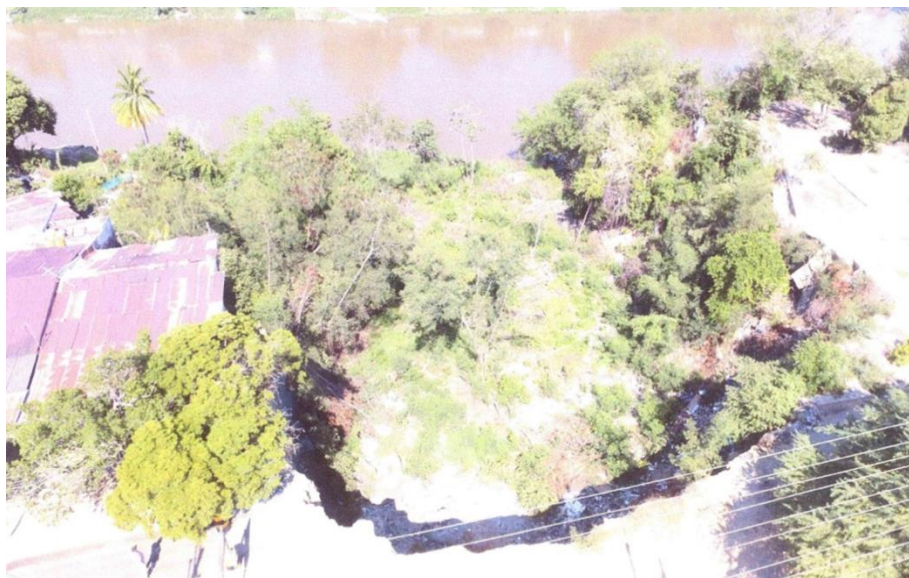


Ilustración 14 ZONA AFECTADA

15.1 Datos específicos de las lesiones

Nombre de la lesión: Estudio Patológico En La Carrera Segunda Frente A La Unidad Deportiva Del Barrio La Capilla En El Municipio Flandes – Tolima.

En el paciente a intervenir por nuestro grupo se encuentran gran cantidad de lesiones, éstas se clasifican como lesiones físicas, lesiones mecánicas y lesiones químicas:

Lesiones Físicas, el paciente presenta las siguientes:

- Filtraciones de aguas residuales, debido a que las raíces del árbol de
- algarrobo, destrozo la red principal, que atraviesa toda la zona de andén.
- Estas filtraciones venían ocurriendo desde hace varios años, las cuales no
- habían detectadas.
- Procesos erosivos resultado de fallas geológicas, debido a que el terreno
- se encuentra en la zona de alto riesgo del Municipio.
- Posibles Filtraciones de aguas lluvias y aguas de escorrentía.
- Socavación por crecientes del río Magdalena.



- Conexiones erradas de tuberías domiciliarias de Acueducto y alcantarillado.

Lesiones Químicas, el paciente presenta las siguientes:

- Por Eflorescencias.
- Por Organismos: vegetales y animales.
- Por Erosión.
- Por Humedad: de obra, capilaridad, filtración y accidental.
- Por Suciedad: depósito y lavado diferencial.
- Por Erosión: atmosféricas.

Lesiones Mecánicas, el paciente presenta las siguientes:

- Por Grietas: Por dilatación contracción.
- Por Erosión: mecánica.

16 DATOS GENERALES DEL ENTORNO

16.1 Edificaciones u obras vecinas.

La carrera segunda, nuestro paciente en estudio, se encuentra ubicado en el barrio la capilla de Flandes, con cercanía al barrio Gaitán, barrio Centro y cercano al Puente Ospina y Puente férreo, la carrera segunda se encuentra con limites hacia el norte con la ciudad de Girardot hacia el sur con la unidad deportiva, hacia el occidente barrio Gaitán, hacia el oriente carretera central o vía panamericana.



Se realizarán las siguientes especificaciones:

Se realizó el levantamiento topográfico de la zona afectada con el problema y estudios de suelos en la socavación en la zona afectada, sector de la carrera 2 entre calles 11 y 12 frente a las instalaciones de la Unidad Deportiva en el Municipio de Flandes Tolima.

Se llevaron a cabo los estudios geológicos y las consideraciones hidrogeológicas y geotécnicas en la socavación de la zona afectada.

18.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Se entiende como localización y replanteo, el trabajo topográfico que se debe realizar en campo, para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, de acuerdo con los planos aprobados.

Los trabajos se realizarán ciñéndose a los planos topográficos y de localización de las obras, partiendo de los ejes, puntos fijos y BM existentes en el terreno. Los ejes localizados se referenciarán mediante mojones que se localizarán fuera de las áreas de construcción.

18.3 MATERIALES

- Tablas de madera en ordinario
- Estacas de madera
- Puntilla de 3”.
- Alambre negro.
- Esmalte sintético para señalización.
- Varillón ordinario (vara de clavo).
- Cuartón (Planchón ordinario)



18.4 EQUIPO

- Equipo topográfico.
- Niveles
- Plomadas
- Cintas métricas.
- Mangueras de Nivel.

18.5 REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Levantamiento topográfico.
- Planos Arquitectónicos.
- Planos Estructurales.

18.6 CERRAMIENTO PERIMETRAL EN TELA VERDE

El cerramiento se construirá en la obra de acuerdo con lo indicado en los planos y detalles, siguiendo el perfil del terreno; serán de carácter provisional y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales. Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones, se colocarán postes de mayor longitud con alambre adicional de púas en la parte inferior. El cerramiento tendrá una altura de 2.0 m en total.

18.7 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Estudiar y aplicar normas sobre manejo del espacio público.

Prever zonas de excavación y taludes

Estudiar alternativas de accesos peatonales.

Localizar accesos vehiculares y peatonales.



Realizar excavación manual para cimientos.
Empotrar parales de madera cada 3 metros.
Arriostrar estacones en caso de necesidad.
Instalar Lona Verde

18.8 EXCAVACIONES

18.9 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN (Incluye retiro)

Movimiento de tierras en volúmenes muy grandes y a una profundidad grande, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención, carga y retiro de sobrantes. Las excavaciones se efectuarán de forma y medidas necesarias para construir satisfactoriamente las diversas estructuras. Las caras de las excavaciones deberán quedar perfectamente verticales y el fondo debe quedar limpio, libre de escombros y nivelado correctamente.

El material sobrante de las excavaciones podrá emplearse en rellenos, y deberá ser retirado y dispuesto fuera de la obra, cuyo costo se tendrá en cuenta para el costo de este ítem. En lo posible, las excavaciones serán realizadas en condiciones secas.

Las áreas excavadas se mantendrán secas mediante bombeo u otros métodos adecuados. Se debe mantener el drenaje apropiado de las áreas excavadas para prevenir la acumulación de agua. El nivel freático se deberá mantener por debajo del fondo de las excavaciones hasta un día después de colocado el concreto e iniciado el relleno. El suelo inestable, en pendientes o fondo de las excavaciones, deberá ser removido y reemplazado con material adecuado.



18.10 ESTRUCTURAS

CONCRETOS; Estas especificaciones se refieren a la construcción de las obras tanto en concreto reforzado como en concreto simple, diseño de mezclas, suministro de materiales, equipo, instalación y colocación del concreto para las obras según lo indiquen los planos.

CONCRETO PARA SOLADOS ($e = 0.10 \text{ m}$) $-f'c = 14 \text{ MPa}$ (2000 psi)

El concreto consistirá en una mezcla de cemento Portland, agua y agregados, combinado en proporciones necesarias para obtener los tipos de concreto estipulados en estas especificaciones o en los planos de construcción. Las obras en concreto se harán de acuerdo con las elevaciones y dimensiones Indicadas en los planos. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones de formaletas, concreto y acero dadas anteriormente.

18.11 Diseño de mezclas

El diseño de las mezclas del concreto se hará para cada clase de concreto solicitado en las especificaciones y con los materiales con base en ensayos previos de laboratorio.

18.12 Materiales para el concreto

Cemento; Todo el cemento que se emplee deberá ser Portland tipo I. El cemento deberá cumplir con lo especificado en las normas ICONTEC 121 y 321 y ASTM C-150. El cemento deberá almacenarse en tal forma que garantice una perfecta protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo; el cemento que se haya compactado o que haya sufrido deterioro por cualquier causa no podrá usarse en la obra.

Agua; El agua para el concreto, mortero o lechadas de cemento, deberá ser limpia, fresca y estar libre de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limo, materias orgánicas y otras impurezas.



Agregados; Los agregados gruesos y finos deberán ajustarse a las especificaciones ASTM-33 y/o cumplir con las normas ICONTEC 174. El agregado fino deberá tener arena limpia de granos duros y libres de polvo, esquistos, álcalis, ácidos, materia orgánica y cualquier otra sustancia nociva.

El agregado grueso consistirá en fragmentos de roca duros, durables y limpios, libres de polvo, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. No debe contener piedra

Arena; El término arena designa el agregado fino con un tamaño máximo de partícula de 3/16".

Agregado grueso; El agregado de tamaño variable entre 3/16" y 1 1/2", bien gradados dentro de estos límites y consistentes en fragmentos de roca densos, durables y limpios.

Vibrado; El concreto se compactará con la ayuda de vibradores mecánicos complementados con métodos manuales.

Los materiales.

Formaletas; formaletas en donde sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, para dar la forma y dimensiones requeridas.

Las formaletas deberán ser lo suficientemente fuertes y rígidas para soportar todas las cargas a que vayan a estar sometidas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y el vibrado de la mezcla. Además, deberán permanecer rígidas en sus posiciones iniciales hasta cuando la mezcla de concreto se haya endurecido lo suficiente, para sostenerse por sí misma.

El agua usada para la curación deberá llenar los requisitos de estas especificaciones, referentes al agua para mezclas de concreto.



18.13 CIMENTACIÓN PROFUNDA

Se realizarán las instalaciones de las cimentaciones profundas como lo son: los Pilotes, los cuales se encargarán de transmitir la carga de una sola columna a un estrato que sea capaz de soportarla en este caso a la zapata del muro.

Estos pilotes de doble parrilla y tendrán un diámetro de 1m con una profundidad de 8,50m, en concreto reforzado con 10 varillas de diámetro No. 4" en la parte exterior y 15 varillas No. 8" en la parte interna. La fundida de estos pilotes se realizará en sitio con un sistema de balas herméticas o sistema Kelly.

18.14 DESCRIPCIÓN (ZAPATA (1 X 7M))

Se instalarán una zapata de 1m de espesor x 7m de ancho y 43.30ml de largo con doble parrilla, con varillas de calibre No. 7" y los concretos para cimientos en concreto reforzado fundidos en el sitio.

18.15 MATERIALES

Los cimientos en concreto reforzado se construirán en concreto de 4000 PSI y acero de refuerzo del tipo, clase y resistencias que se indique en los planos estructurales. Estos materiales deben cumplir con las especificaciones para CONCRETOS incluidas en la sección anterior.

19 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.



- Replantear zapatas sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar y revisar refuerzo de acero.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.

Se permitirá fundir los cimientos y vigas de cimentación en concreto reforzado directamente contra las paredes verticales de la excavación

20 MURO

20.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de los muros de contención fundidas en concreto reforzado con doble parrilla y varilla de diámetro No. 7 y corresponden al elemento vertical del muro. Este muro tendrá una altura de 13.35m fuera de la zapata con la instalación de contrafuertes que le permite a este Muro de Contención una resistencia a la presión lateral de tierra, las presiones de poros, el peso propio de la estructura e incluso las cargas sísmicas a las cuales pueden llegar a ser sometidos. De manera similar, en el diseño de este tipo de estructuras se debe tener en cuenta su vida útil de servicio, o tiempo durante el cual se espera que sigan cumpliendo sus funciones de manera óptima. De acuerdo a lo anterior, se deben considerar en los análisis factores tales como los efectos a largo plazo del deterioro de los materiales que componen la estructura.



20.2 NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Para la construcción de esta estructura, deben seguirse las indicaciones de los planos y especificaciones, en cuanto a localización, dimensiones, alturas o niveles, tipo de refuerzo, resistencia del concreto, y juntas de construcción.

El concreto será de (4000 PSI) con agregado máximo de 3/4" con el fin de facilitar el flujo de la mezcla por entre la Formaleta y el refuerzo en el momento de la fundida y para obtener un mejor acabado.

20.3 ACERO DE REFUERZO.

ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ Mpa (60000 psi)

La parte de la obra especificada en esta sección cubre los requisitos referentes al suministro, figuración, transporte y colocación del acero de refuerzo para concretos.

Los detalles de refuerzo y accesorios de concreto deberán estar de acuerdo con la norma NSR-2010.

21 VULNERABILIDAD SISMICA

21.1 ZONA DE AMENAZA SÍSMICA Y MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO



21.2 Zona sísmica Intermedia:

Definida para regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectivas mayores de 0.10g y menores o iguales de 0.20g. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en ésta zona.

Para el diseño sismo resistente se recomienda tener en cuenta los siguientes.

Aa: Parámetros Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva para diseño

Av.: Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva para diseño

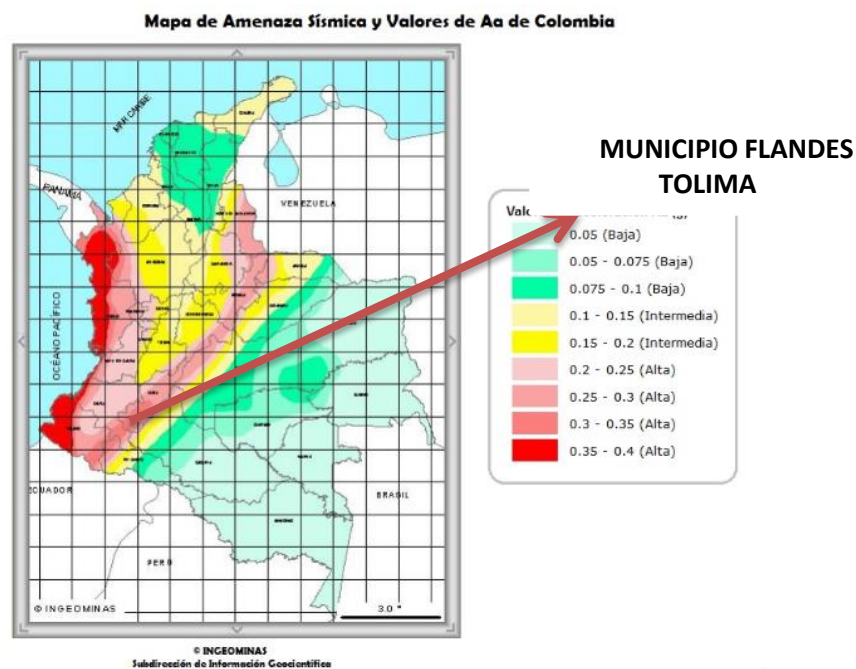


Ilustración 16 ZONAS SÍSMICAS

Municipio	Código Municipio	Aa	Av	Zona de amenaza sísmica	Ae	Ad
Flandes	73275	0.20	0.20	Intermedia	0.11	0.06



22 ESTUDIOS GEO ELÉCTRICOS

Se realizó este estudio para determinar la resistividad y la estratificación del suelo en la zona afectada, establecer sus componentes y así obtener resultados para realizar los diseños pertinentes para mitigar la zona afectada como lo muestra la ilustración 17.

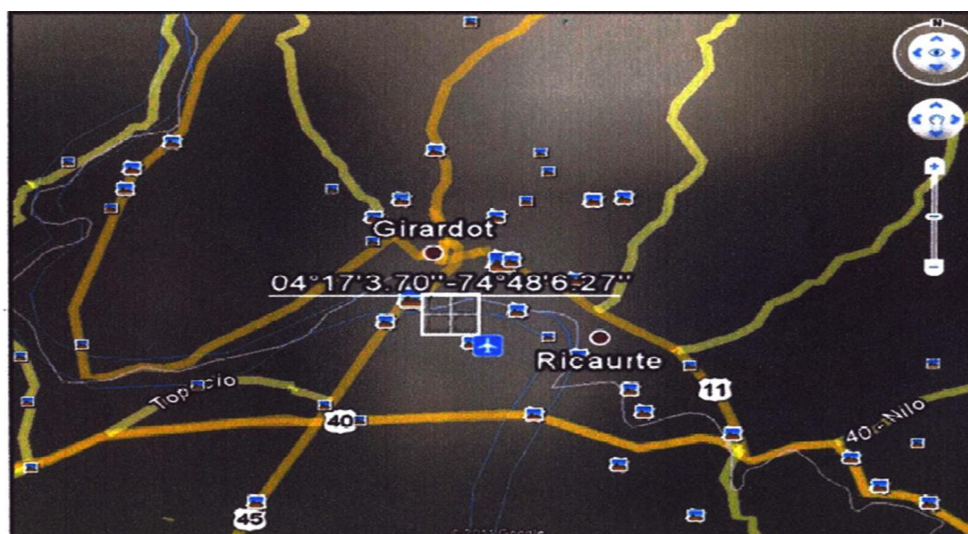
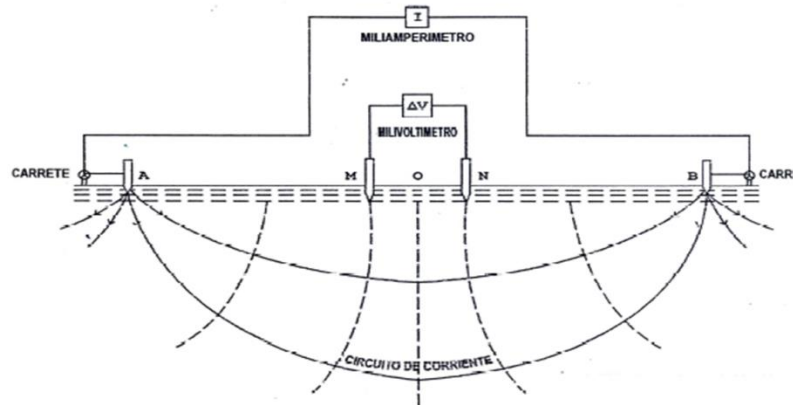


Ilustración 17 ESTUDIOS GEO ELÉCTRICOS

SONDEO #	PROFUNDIDAD METROS	RESISTIVIDAD OHMIO-METROS	CORRELACIÓN GEOLÓGICA
1 X: 918633 Y: 966124	1 – 5	3,5	Arcillas arenosas resacas
	5 – 17	6,5	Arcillolitas
	17 – 40	65	Areniscas con agua
2 X: 918637 Y: 966154	1 – 5	2,5	Arcillas resacas
	5 – 15	8	Relleno arcillo-arenoso
	15 – 40	4,3	Relleno dominamente arcilloso



**SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL (S.E.V.)
ARREGLO SCHLUMBERGER**



22.1 CORTE GEOLÓGICO – GEO ELÉCTRICO

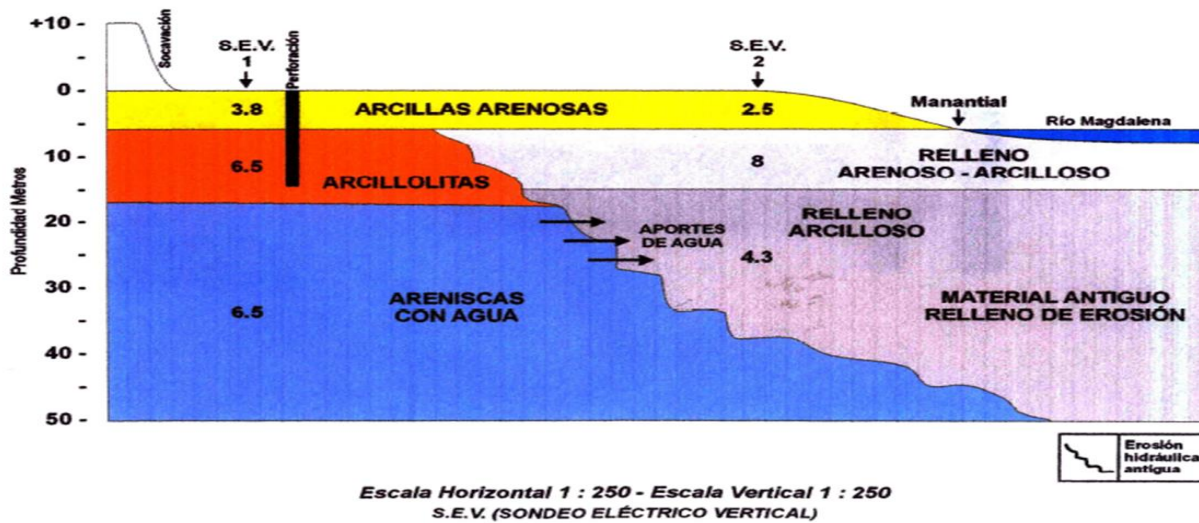


Ilustración 18. CORTE GEOLÓGICO



22.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se detectó en el sondeo N°. 1 a partir del 17 mts. Una capa de alta resistividad que solo puede corresponder a areniscas con agua de la Formación Honda.

En el sondeo N°. 2 se detectaron resistividades bajas a muy bajas que solo pueden corresponder al relleno arcillo arenoso y arcilloso.

No se detectó la capa de alta resistividad.

23 CORTE GEOLÓGICO – GEOELÉCTRICO

En el Corte Geológico – Geo eléctrico (adjunto), se aprecia como entre los sondeos 1 y 2, la arcillolita y la arenisca han sido erosionadas, encontrándose en el sondeo 2, rellenos de canal. Estas situaciones de materiales de diferentes resistencias han creado asentamientos diferenciales hacia el lado del sondeo 2, siendo la causante del hundimiento, así mismo la arenisca al no tener respaldo horizontal en su parte norte, aporta agua al sistema de relleno, aumentando con esto los fenómenos de inestabilidad. El nacimiento existente puede estar relacionado con estos aportes de agua subterránea de la arenisca.

24 EROSIÓN HIDRÁULICA

La erosión hidráulica es abundante en la zona, ya que el sistema del río Magdalena forzado por la fosa tectónica de del río Magdalena, erosionó el norte de la zona de Girardot – Ricaurte, dejando canales que después fueron rellenados en las desglaciaciones.

De los estudios de suelos ejecutados se han encontrado numerosos canales como es el caso del lote de la antigua fábrica de líquido carbónico en Girardot, cuyas perforaciones en el lado oriental mostraban arenisca a los 4 mts. y en las perforaciones en el lado occidental del lote no



detectaron esta arenisca en los primeros 30 mts. Sino material de relleno, indicando un canal del sistema del rio magdalena.

25 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

Para proyectar una estructura de contención para una fuente natural de agua, se recopiló información a través del IDEAM para realizar un estudio hidrológico para determinar el nivel de aguas máximas, el paso de los materiales de arrastre y la socavación, cuando el caudal exceda el de diseño o cuando las avenidas, transito de crecientes e inundaciones puedan causar daños grandes o las propiedades adyacentes o la pérdida de una estructura costosa, debe proveerse mayor área hidráulica.

Por esta razón los estudios hidrológicos son muy necesarios en la proyección de una obra de este tipo. A continuación la ilustración 19 muestra los valores mensuales de precipitación.

Año	Est	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Vr. Anual
1984	02	62.35	52.60	102.0	73.6	203.1	54.9	361.0	173.3	182.4	127.0	68.7	134.1	1648.45
1985	02	87.30	21.20	57.4	91.6	147.4	54.5	81.2	157.2	142.1	167.5	150.3	69.19	122.89
1986	02	46.50	36.20	86.4	72.2	120.1	46.2	76.4	105.5	150.1	163.7	101.3	41.30	1045.90
1987	02	31.30	27.10	94.2	99.9	115.2	66.3	185.8	117.1	230.7	154.0	140.3	46.18	1405.08
1988	02	14.30	25.00	40.4	140.6	100.0	127.0	127.5	261.4	169.5	250.9	106.7	54.1	1417.40
1989	02	38.00	18.33	48.25	70.4	135.3	149.1	56.0	68.6	85.5	72.4	92.0	52.0	886.88
1990	02	69.50	86.60	60.30	78.6	100.8	120.3	98.1	49.1	77.2	134.9	76.6	56.2	1008.20
1991	02	24.00	23.30	44.10	100.2	125.2	130.5	209.5	238.0	61.3	207.6	328.0	65.2	1556.90
1992	02	44.20	28.30	147.70	130.8	180.4	150.8	200.1	117.5	180.2	303.2	342.3	102.8	1928.30
1993	02	42.10	30.40	90.30	140.1	190.6	113.3	100.8	120.3	170.8	350.2	284.1	140.3	1770.30
1994	02	72.30	54.50	85.0	138.8	110.2	109.2	160.7	104.3	190.1	225.1	345.2	165.4	1760.80
1995	02	60.40	78.40	64.2	110.3	108.4	142.3	145.8	185.6	240.6	260.8	368.2	190.3	1955.30
1999	02	36.80	35.10	68.1	90.8	140.5	50.8	130.2	220.3	270.5	194.0	358.1	120.1	1715.40
2000	02	18.30	45.80	60.0	95.2	120.6	64.7	140.4	215.0	195.0	248.9	248.8	84.5	1537.20
2001	02	36.40	44.10	80.2	120.1	128.82	110.1	130.6	184.3	220.1	305.0	265.3	110.1	1735.10
2002	02	42.3	58.40	84.8	145.6	211.2	120.4	86.4	160.8	186.9	274.6	303.8	118.1	1793.90
2003	02	48.6	18.60	148.2	150.8	180.6	128.6	90.2	165.4	201.2	303.1	330.8	112.3	1878.40
2004	02	80.5	34.6	165.9	169.3	170.5	140.3	102.0	120.9	218.6	180.2	280.5	101.4	1764.70
2005	02	73.4	90.8	138.0	115.1	165.8	106.2	118.0	180.4	190.4	190.8	271.6	98.6	1739.10
2006	02	75.7	61.1	89.9	120.4	108.2	110.3	115.3	190.5	188.7	188.3	262.3	70.5	1581.20
2007	02	65.2	34.6	110.3	170.8	220.3	120.9	78.3	40.1	245.9	204.2	295.9	64.1	1650.60
2008	02	25.1	38.8	145.0	186.4	103.6	136.6	72.0	45.4	250.6	218.6	318.2	48.6	1588.90
2009	02	28.2	46.5	155.1	148.8	136.2	140.4	81.6	60.2	301.0	240.3	330.7	76.1	1745.10
2010	02	38.4	88.2	136.2	135.0	150.4	102.0	90.7	39.4	190.1	280.6	296.7	81.7	1629.40
2011	02	30.2	84.1	160.8	110.0	136.2	146.9	102.3	110.4	180.2	295.4	278.4	44.8	1679.70
2012	02	38.1	38.2	108.0	170.4	146.4	108.1	101.0	109.6	174.2	198.3	307.4	70.3	1570.00

Ilustración 19 IDEAM VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN EN MMS



26 PRIMERA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

26.1 UN MURO DE CONTENCIÓN

se proyecta la construcción de un muro de contención fundidas en concreto reforzado con doble parrilla y varilla de diámetro No. 7 y corresponden al elemento vertical del muro. Este muro tendrá una altura de 13.35m fuera de la zapata con la instalación de contrafuertes que le permite a este Muro de Contención una resistencia a la presión lateral de tierra, las presiones de poros, el peso propio de la estructura e incluso las cargas sísmicas a las cuales pueden llegar a ser sometidos. De manera similar, en el diseño de este tipo de estructuras se debe tener en cuenta su vida útil de servicio, o tiempo durante el cual se espera que sigan cumpliendo sus funciones de manera óptima. De acuerdo a lo anterior, se deben considerar en los análisis factores tales como los efectos a largo plazo del deterioro de los materiales que componen la estructura y teniendo en cuenta la topografía del terreno como lo muestra la ilustración 20.



Ilustración 20 CURVAS DE NIVEL TOPOGRAFÍA



26.2 CONSTRUCCIÓN DE UN MURO DE CONTENCIÓN

26.2.1 ACTIVIDADES A REALIZAR

26.2.2 PRELIMINARES

- ❖ Localización y replanteo
- ❖ Desmonte y limpieza en bosque

26.2.3 ACCESO TEMPORAL

- ❖ Excavaciones

26.2.4 OBRAS DE DRENAJE

- ❖ Drenes horizontales como se muestra la ilustración 21.

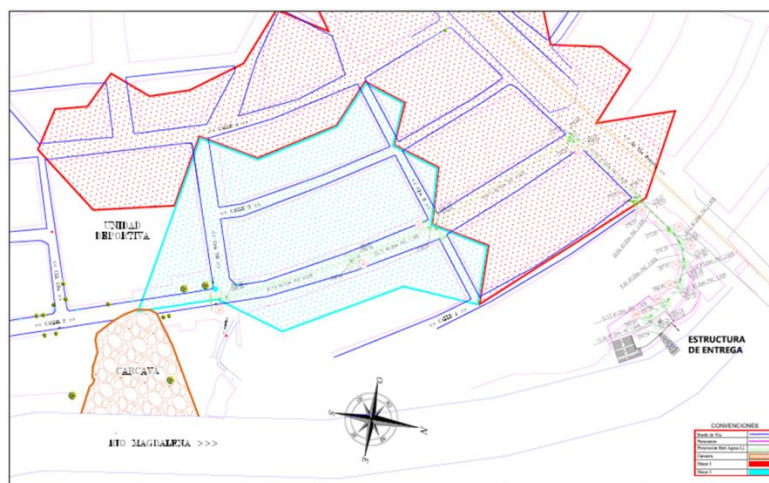


Ilustración 21 DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS



26.2.5 CONTROL DE LA EROSIÓN Y REFORESTACIÓN

26.2.6 RECUPERACIÓN VÍA

- ❖ Relleno para muros de tierra estabilizada mecánicamente con geosintéticos

26.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Estudiar y aplicar normas sobre manejo del espacio público. Prever zonas de excavación y taludes. Estudiar alternativas de accesos peatonales. Localizar accesos vehiculares y peatonales. Realizar excavación manual para cimientos. Empotrar parales de madera cada 3 metros. Arriostrar estacones en caso de necesidad.

26.4 ESTRUCTURAS

El muro de contención va constar con las siguientes especificaciones según ilustraciones 22, 23, 24, 25 y 26. CONCRETO PARA SOLADOS ($e = 0.10 \text{ m}$) $-f'c = 14 \text{ MPa}$ (2000 psi) CONCRETOS; Estas especificaciones se refieren a la construcción de las obras tanto en concreto reforzado como en concreto simple, diseño de mezclas, suministro de materiales, equipo, instalación y colocación del concreto para las obras según lo indiquen los planos.



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**

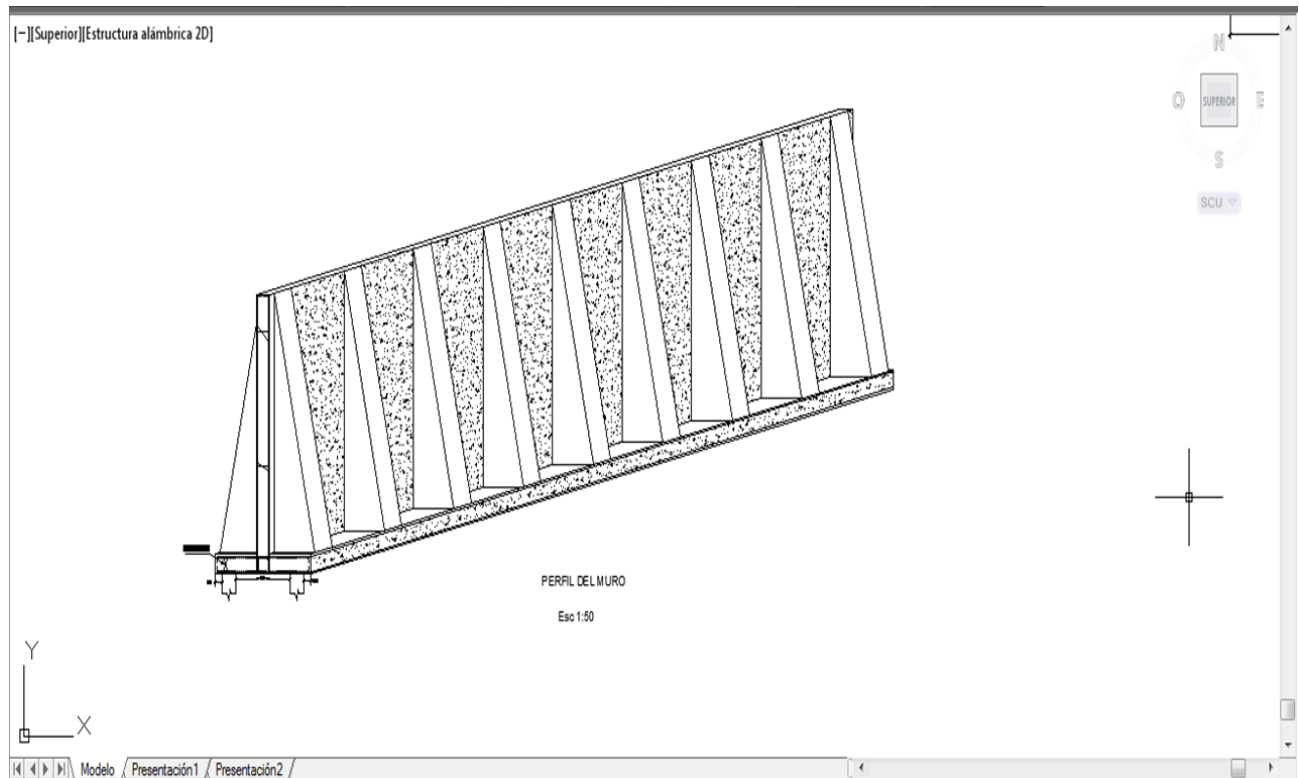


Ilustración 22 PERFIL DE MURO

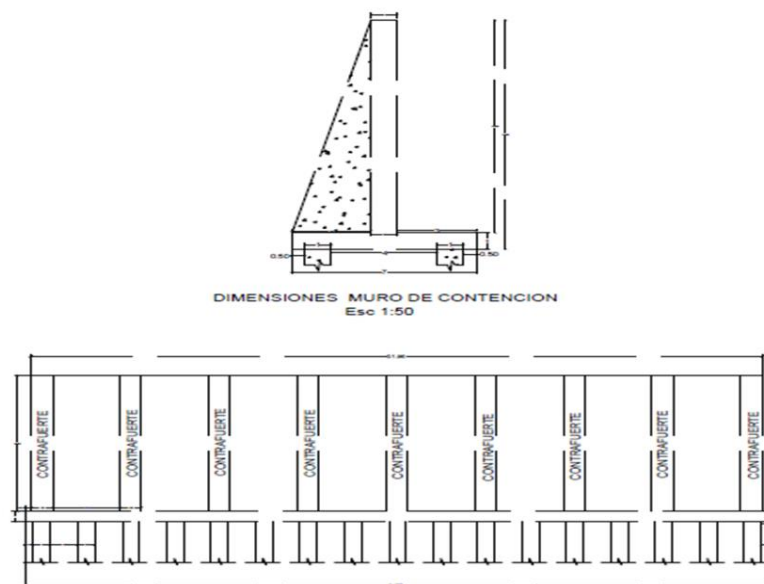
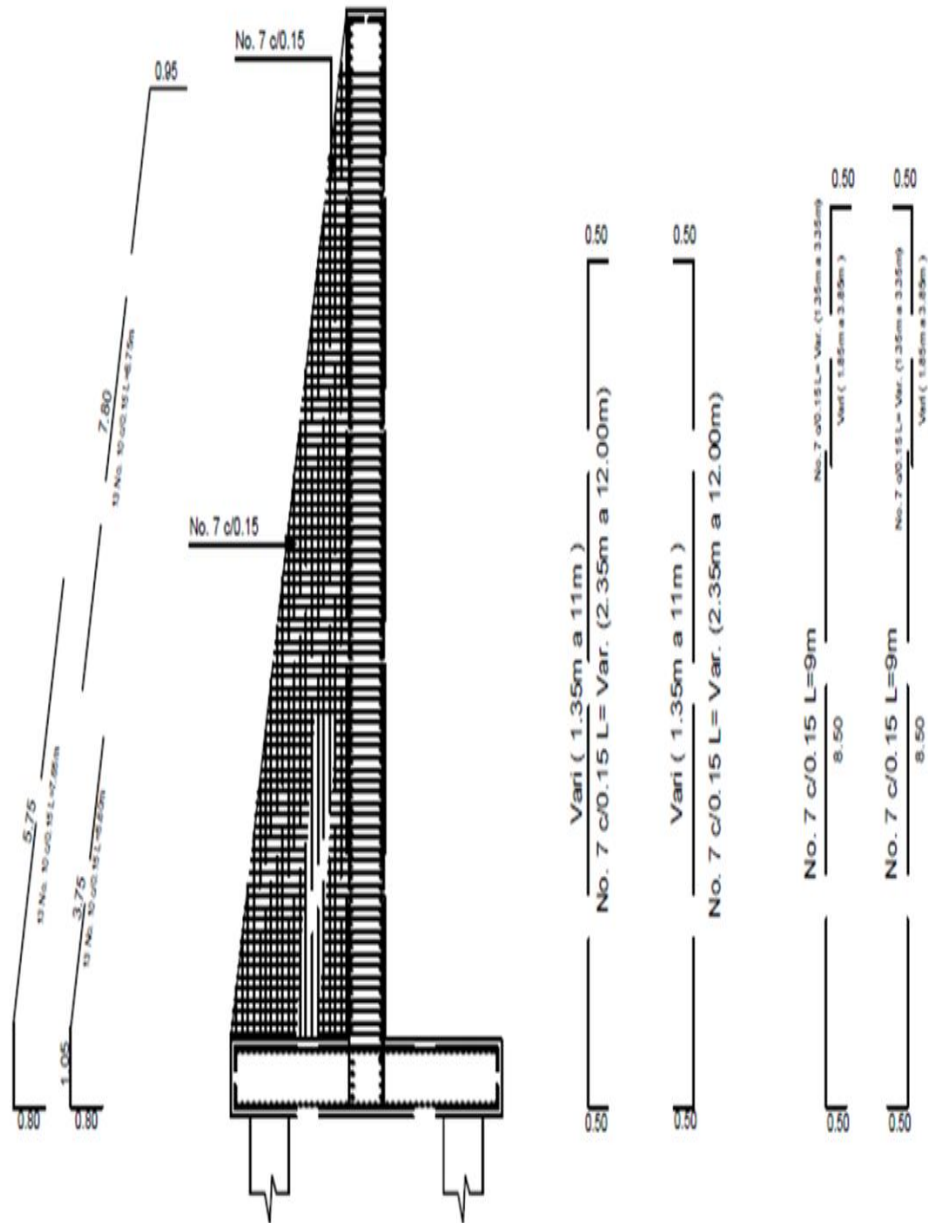


Ilustración 23 CONTRAFUERTES



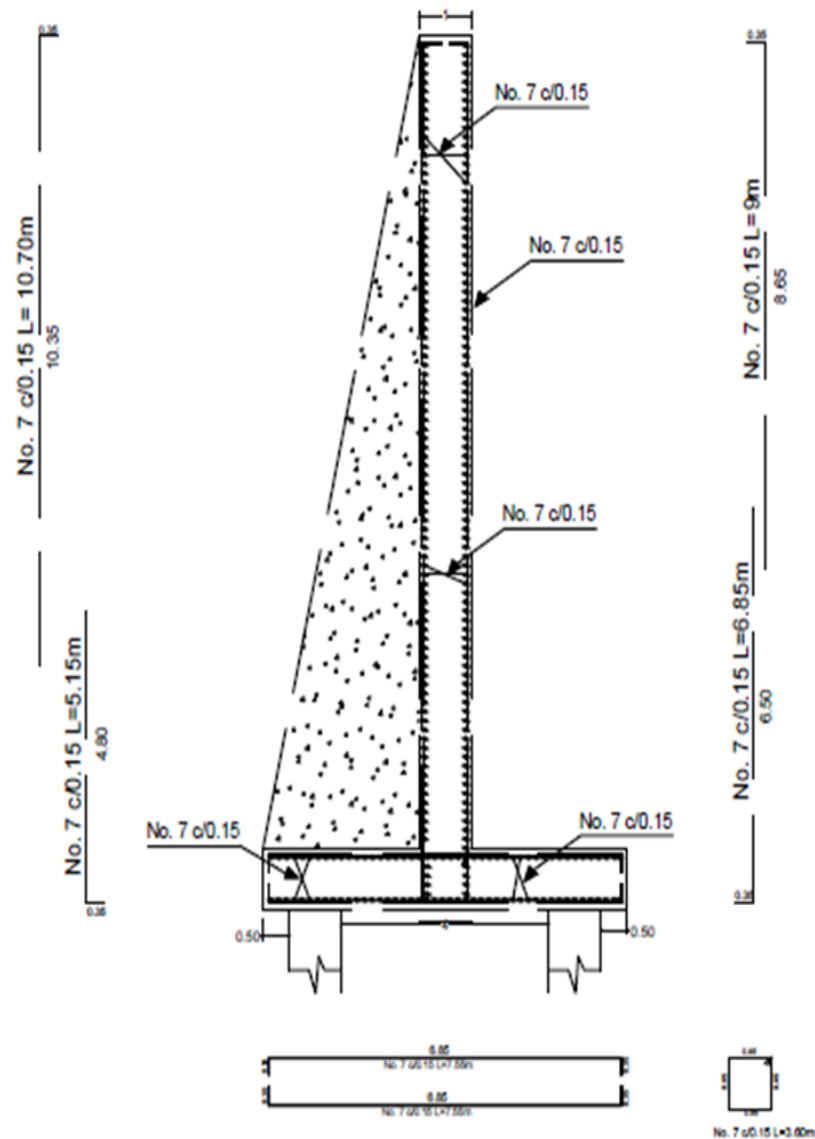


REFUERZO CONTRAFUERTE

Esc 1:50

Ilustración 24 DETALES DEL REFUERZO DE CONTRAFUERTES





REFUERZO DE MURO DE CONTENCION

Esc 1:50

Ilustración 25 DETALLES REFUERZO DE MURO DE CONTENCIÓN



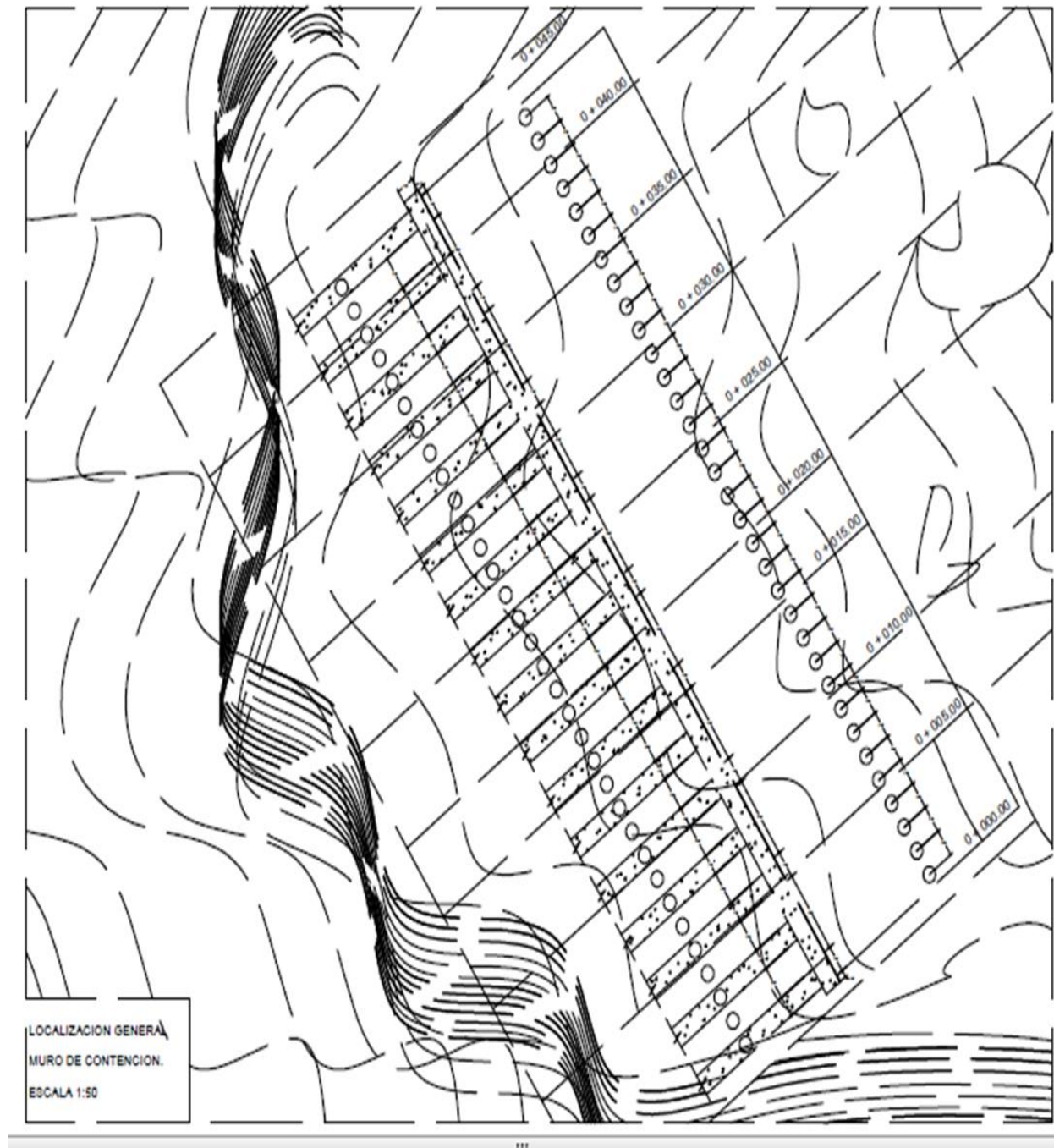


Ilustración 26 VISTAS EN PLANTA TOPOGRÁFICO



26.5 PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN UNO

	ACTIVIDAD	UN	CANT	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	Localizacion y Replanteo	M2	45,00	\$ 3.814,00	\$ 171.630,00
1,2	Campamento	UN	1,00	\$ 1.550.000,00	\$ 1.550.000,00
2	CIMENTACION				
2,1	Manejo de agua	GL	1,00	\$ 2.164.032,00	\$ 2.164.032,00
2,2	Excavacion en conglomerado	M3	1.276,72	\$ 27.091,00	\$ 34.587.621,52
2,3	Excavacion en roca bajo agua	M3	361,60	\$ 1.865.295,00	\$ 674.490.672,00
2,4	Solado en concreto pobre 2000 PSI E=0,05	M3	11,00	\$ 250.000,00	\$ 2.750.000,00
2,5	Relleno en recebo compactado	M3	4.918,17	\$ 54.138,00	\$ 266.259.887,46
2,6	Acero de refuerzo 60000 PSI	KG	149.983,00	\$ 4.388,00	\$ 658.125.404,00
2,7	Acero de refuerzo 37000 PSI	KG	1.225,00	\$ 4.388,00	\$ 5.375.300,00
3	ESTRUCTURA EN CONCRETO				
3,1	Concreto 4000 PSI CAISSON	M3	361,60	\$ 915.158,76	\$ 330.921.407,62
3,2	Concreto 4000 PSI	M3	1.130,00	\$ 540.000,00	\$ 610.200.000,00
4	ASEO Y VARIOS				
4,1	Retiro de sobrantes	M3	1.638,32	\$ 500,00	\$ 819.160,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$2.587.415.115
ADMINISTRACION 15%				10%	\$258.741.511
UTILIDAD 7%				7%	\$181.119.058
IMPREVISTOS 3%				3%	\$77.622.453
TOTAL AIU				20%	\$517.483.023
INTERVENTORIA				7%	\$181.119.058
TOTAL COSTO DEL PROYECTO					\$3.286.017.196

Ilustración 27 PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN UNO



27 SEGUNDA PROPUESTA INTERVENCIÓN

27.1 CONSTRUCCIÓN DE TRES MUROS DE CONTENCIÓN

Hace referencia a la construcción de tres muros de contención con pilotes en concretos reforzados, uno central, uno cerca de la margen del rio magdalena y el otro colindando con la vía. Estos muros permitirán la construcción de los rellenos en terrazas que aportan estabilidad a las obras.

27.2 OBRA DE DRENAJE

Hace referencia de la construcción de las obras que permitirán controlar las aguas lluvias, las aguas escorrentías, las agua precoladas y las aguas subterráneas antes de iniciar la construcción de la obra, para ello se programaron filtros con material seleccionado y geotextil (drenes horizontales pedraplen y cajas conectadas a disipadores.

27.3 RECUPERACIÓN DE LA VÍA

27.4 REFORZADO CON GEOTEXTIL

Hace referencia a la construcción de los muro en tierra o suelos mecánicamente estabilizados con geosintéticos como una alternativa rentable por el tipo de terrenos con baja capacidad portante en la zona afectada por el proceso erosivo.

27.5 PAVIMENTOS FLEXIBLE

Hace referencia a la construcción de la estructura del pavimento flexible nuevo. Conformado por las capas de Subbase, base granular y mezcla asfáltica y tipo rodadura.



27.6 CONTROL DE LA EROSIÓN Y REFORESTACIÓN

Hace referencia a la construcción de los rellenos detrás de los muros y la reforestación afectada con empradización y siembra de arboles

27.6.1 ACTIVIDADES A REALIZAR

27.6.2 PRELIMINARES

- ❖ Localización y replanteo
- ❖ Desmonte y limpieza en bosque

27.6.3 ACCESO TEMPORAL

- ❖ Excavaciones

27.6.4 OBRAS DE DRENAJE

- ❖ Drenos horizontales

27.6.5 RECUPERACIÓN VIA

- ❖ Relleno para muros de tierra estabilizada mecánicamente con geosintéticos

27.6.6 CONSTRUCCIÓN TRES MUROS DE CONTENCIÓN

27.6.7 CONTROL DE LA EROSIÓN Y REFORESTACIÓN



27.7 ESTABILIZACIÓN PROCESOS EROSIÓN



Ilustración 28 VISTA EN PLANTA DE LOS TRES MUROS DE CONTENCIÓN

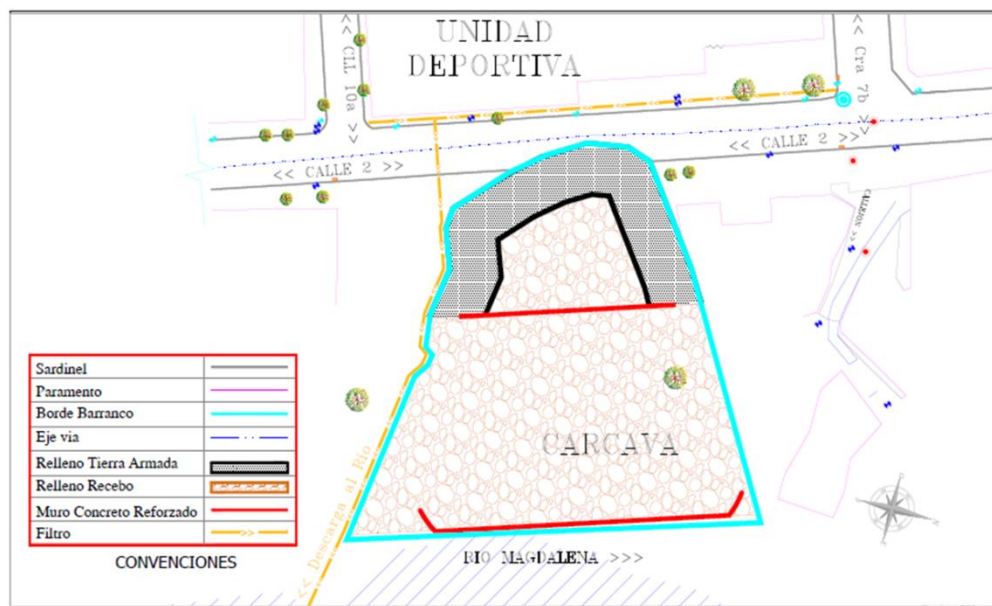


Ilustración 29 ESTABILIZACIÓN



ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA

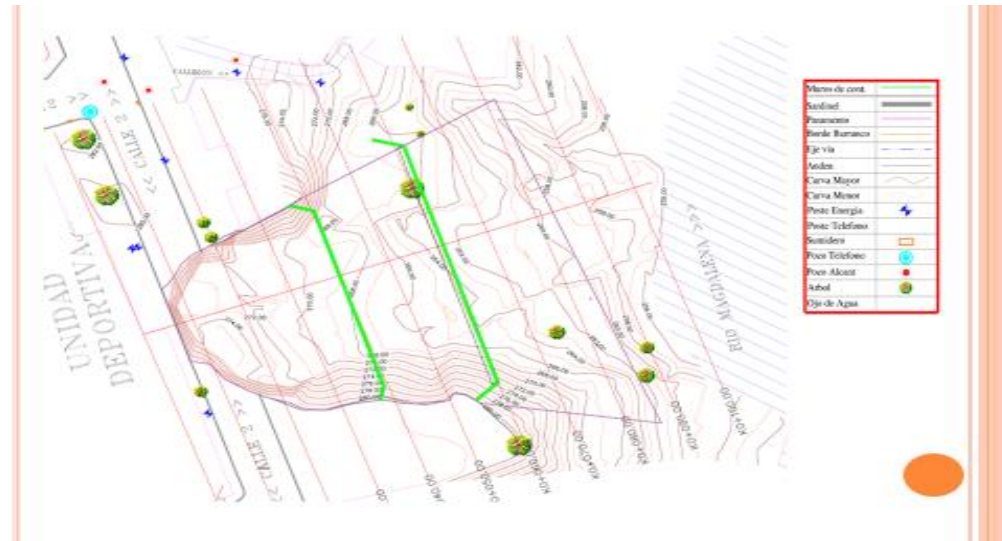


Ilustración 30 VISTA EN PLANTA TOPOGRÁFICO

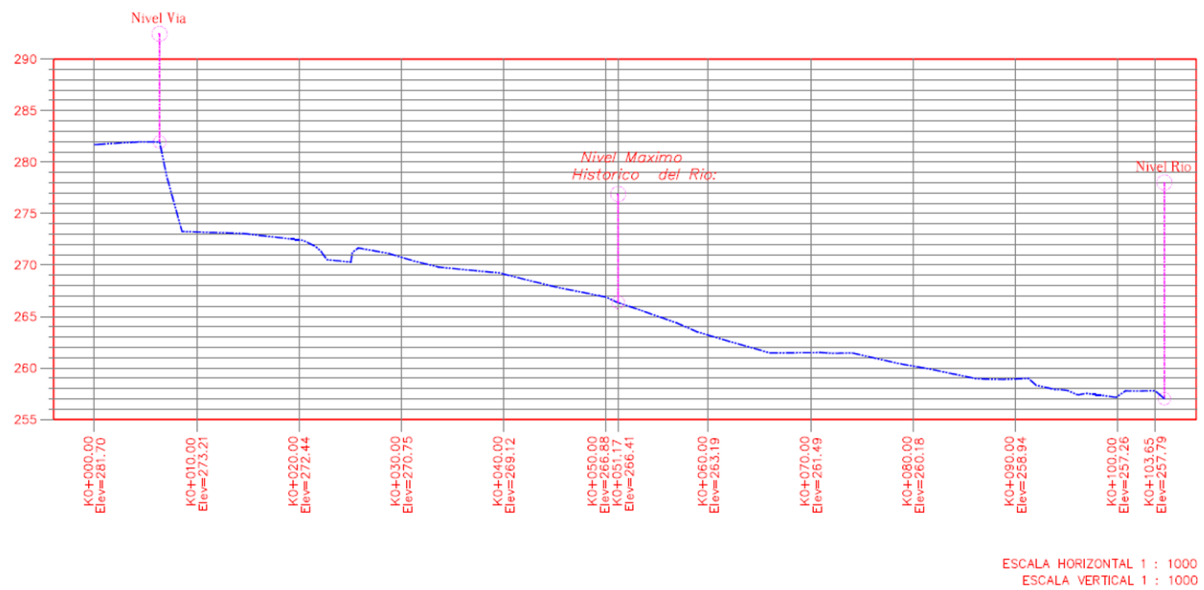


Ilustración 31 PERFIL DE CORTE



Nivel Maximo
Historico del
Rio: 266.41



Rio Magde

Ilustración 32 VISTAS EN PERFIL



27.8 PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN DOS

COSTOS DE INVERSION	COSTO
estudio de prefactibilidad	15.000.000,00
estudio de factibilidad y diseño	50.000.000,00
valor del terreno (adquisicion o alquiler de predios) y servidumbres	-
reasantamiento o reubicacion de los habitantes de la zona	5.000.000,00
contruccion de obras civiles, principales y asesorias	1.420.000.000,00
adquisicion de equipos principales y auxiliares	-
montaje de equipos	-
interventoria de la construccion de obras civiles y del montaje de los equipos	292.000.000,00
elaboracion y ejecucion del plan de manejo ambiental	10.000.000,00
todos los demas costos de inversion que hagan posible la obtencion de beneficios economicos para el propietario	500.000,00
SUBTOTAL CONSTOS DE INVERSION	1.792.500.000,00
COSTROS DE OPERACIÓN	COSTO
administracion	780.000.000,00
operación	100.000.000,00
valor de materias primas para la produccion del proyecto	800.000.000,00
mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administracion, operación y mantenimiento del proyecto , obra o	780.000.000,00
pago de arrendamientos	5.000.000,00
pago de servicios publicos	3.000.000,00
seguros y otros servicios adquiridos	30.000.000,00
costos requeridos para el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad	1.000.000,00
todos los demas costos y gastos de operación que permitan la obtencion de beneficios economicos para el propietario	-
mantenimiento durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad	101.000.000,00
SUBTOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	2.600.000.000,00
TOTAL DE COSTOS DEL PROYECTO	4.392.500.000,00

Ilustración 33 PRESUPUESTO INTERVENCIÓN DOS



28 CONCLUSIONES

1. Se logró identificar que la erosión es el resultado de eventos que ocasionan movimiento del terreno que siguiendo altas pendientes forman grandes cárcavas, que han adquirido con el paso del tiempo una magnitud tal, que hoy en día se considera unos de los principales problemas ambientales en especial el área ribereña.
2. Se estableció dos tipos de diseños, el primero es realizar un muro de contención y el segundo es hacer tres muros de contención para controlar y mitigar las lesiones presentadas en la zona de erosión.
3. Ya establecidos los parámetros de diseño se realizaron dos propuestas de intervención, para solucionar la problemática que se presenta en ese sector.



29 BIBLIOGRAFÍA

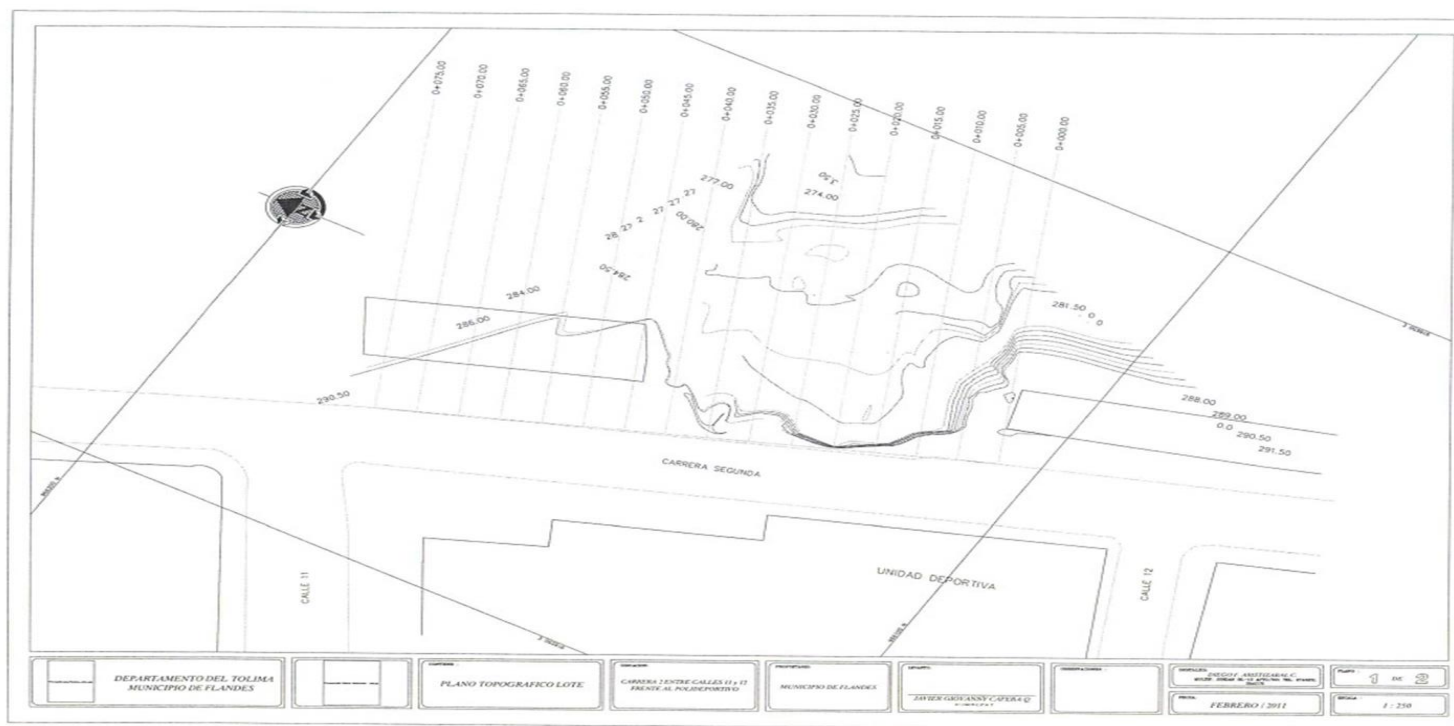
- Acuerdo 008 del año 2008 – Alcaldía de Flandes Tolima
- Acuerdo 009 del año 2015– Alcaldía de Flandes Tolima
- BOWLES, J. Foundations Analysis and Design McGraw Hill Book Company. 1982
- DAS, Braja M. (1999). Principio de Ingeniería de Cimentaciones. Prentice Hall.
- Esquema Ordenamiento Territorial año 2002 – Alcaldía de Flandes Tolima
- GONZÁLEZ Álvaro (1999). X Jornadas geotécnicas de la Ingeniería Colombiana SCI – SCG.
- Poulos, H, Davis, E. Pile Foundation Analysis and Design. The University of Sydney. 1980.
- Ras 2000 (Reglamentos técnico del sector de agua potable y saneamiento básico)
- Reglamento colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente. NSR - 10.



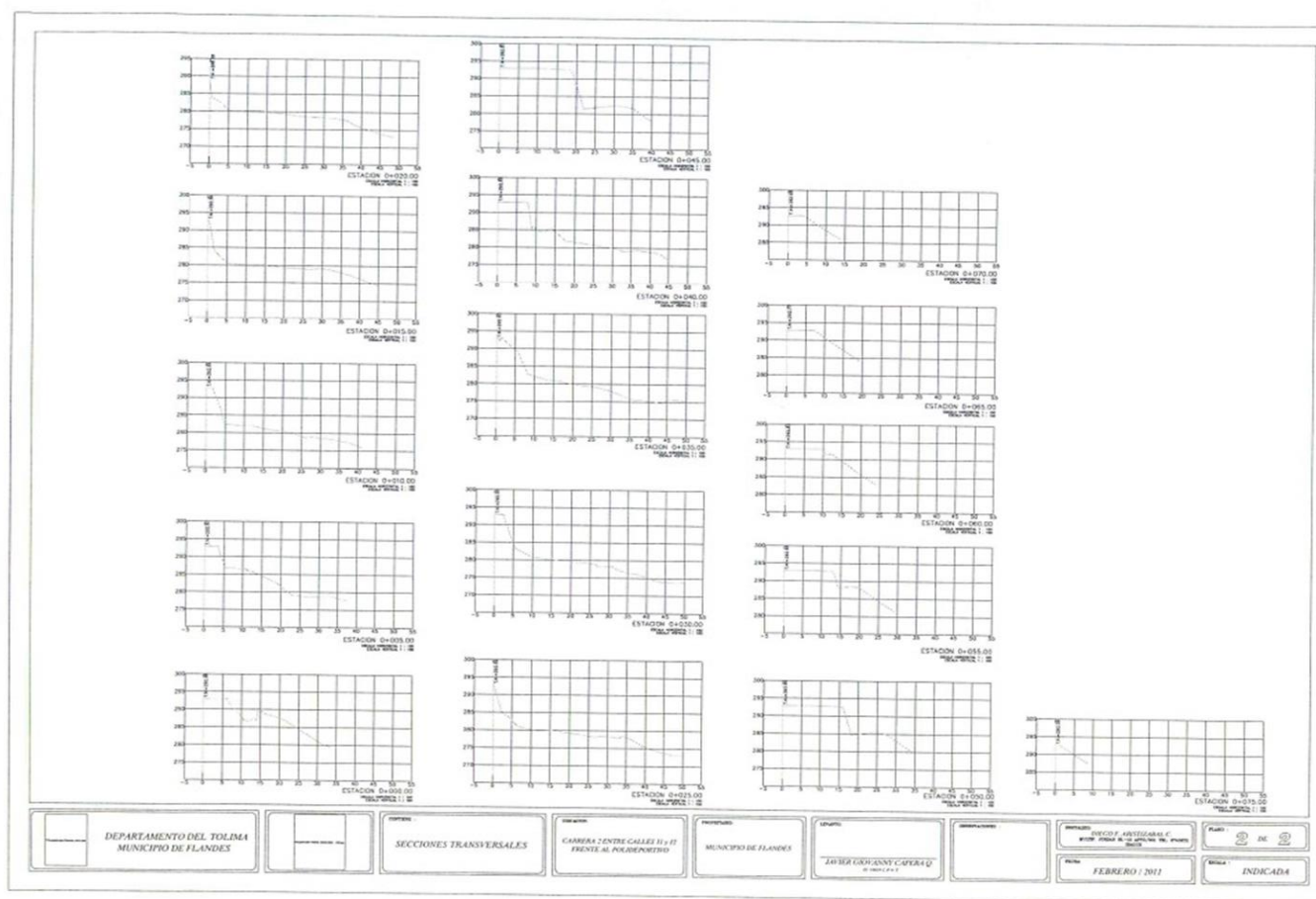
30 ANEXOS

30.1 Anexo A. Planos

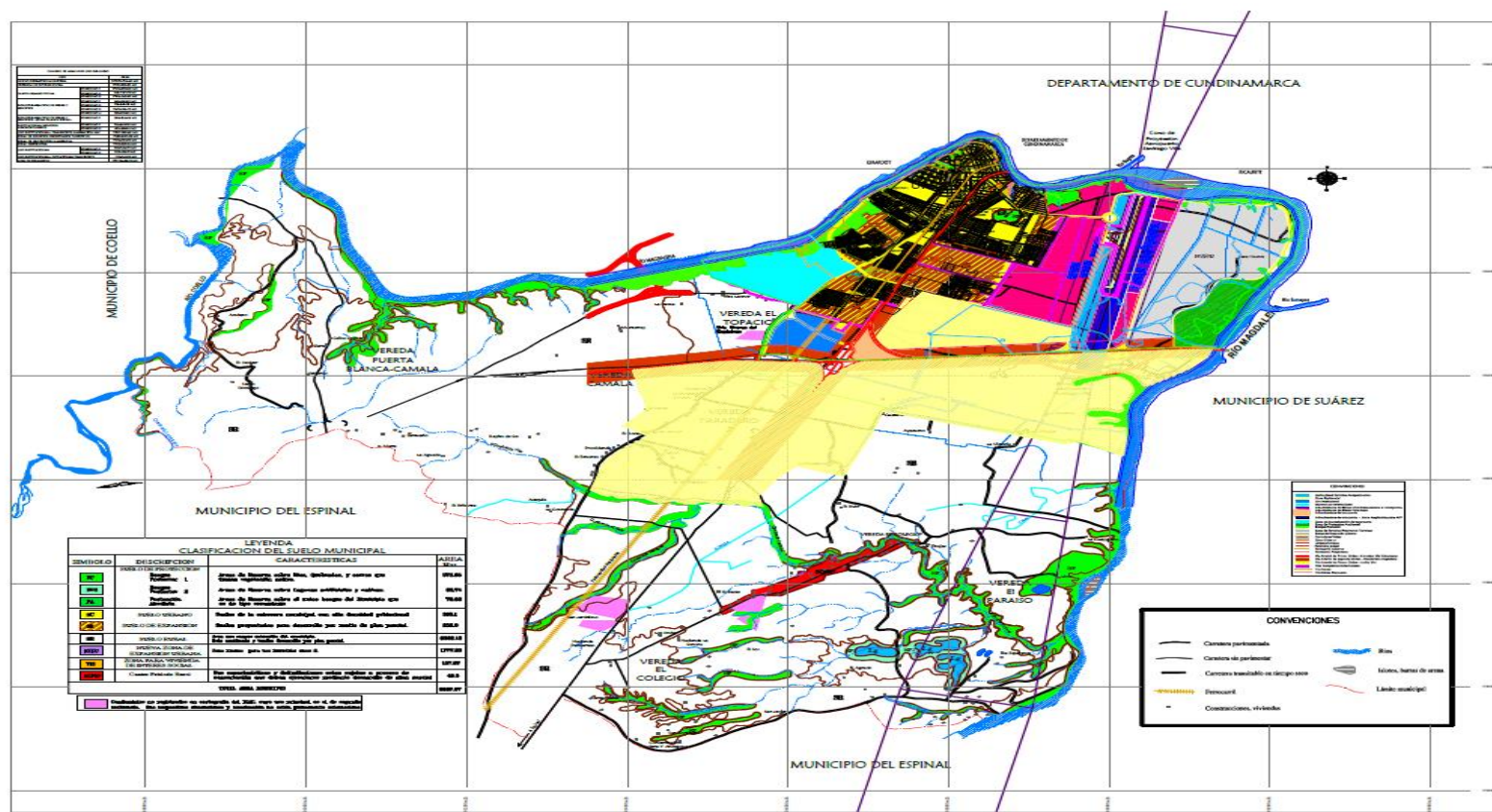
PLANO TOPOGRÁFICO ZONA AFECTADA



PLANO 2. SECCIONES TRANSVERSALES DEL TERRENO

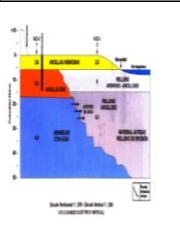


PLANO 3. MAPA USO DE SUELOS DEL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA



30.2 Anexo B. Fichas de Historia Clínica

FICHA DIAGNOSTICO PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

EROSION FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA FLANDES TOLIMA												
CONTROL DEL PROCESO EROSIVO, REFORESTACION PROTECTORA, RECUPERACION DE LA VIA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS Y DEL SECTOR RIBEREÑO DEL RIO MAGDALENA.												
LOCALIZADO ENTRE CALLE 10 Y 11 DE LA CARRERA 2 DEL BARRIO LA CAPILLA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES-TOLIMA												
												
LOCALIZACION ZONA AFECTADA												
ESPACIO ELEMENTO		Frente a la unidad deportiva										
MATERIALIDAD		Materialidad										
ESTADO	MATERIAL TECNICA	DESCRIPCION TECNICA	LESION	UBICACION LESION *	CAUSA	DIAGNOSTICO	ESTUDIOS REQUERIDOS	UBICACION DE LOS ESTUDIOS	AVANCE DE LESION	POSIBLE SOLUCION	UBICACION ESPECIFICA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
SUELO NATURAL	X	Arillos arenosas	presenta una capacidad elevada de retencion de agua, pero su areacion no suele ser suficiente	FISICA (LF): Humedad capilar ascendente (LF1.2); QUIMICAS (LQ): Organismos vegetales (LQ 4).	Se encuentra con profundidad hasta los 3.50 metros una capa de arcilla alta plasticidad, color gris vetas café, tipo CH con humedad natural 16.0% apta para elegir como terreno de fundación.	- Filtraciones de aguas residuales, debido a que las raíces del árbol de algarrobo, destruyo la red principal, que atraviesa toda la zona de arden. - Estas filtraciones venían ocurriendo desde hace varios años, las cuales no habían detectadas. - Procesos erosivos resultado de fallas geológicas, debido a que el terreno se encuentra en la zona de alto riesgo del Municipio. - Posibles Filtraciones de aguas lluvias y aguas de escorrentía. - Socavación por crecientes del río Magdalena. - Conexiones erradas de tuberías domiciliarias de Acueducto y alcantarillado.	es indispensable que el nacimiento se canalice hacia el río Magdalena y se haga dos muros de contención una serie para sostener el talud de la vía donde colinda con la unidad deportiva y la otra sería a cierta distancia para evitar la filtración cuando halla crecimiento del río Magdalena	Estudio topográfico, Estudio Geológico, Geotécnico Y Consideraciones Hidrogeológicas Y Geotécnicas En La Socavación De La Zona Afectada	Estudio topográfico: realizar toda una serie de etapas dentro de la identificación y señalamiento del terreno. estudios geológicos: proporcionar información suficiente sobre las características geológicas del terreno afectado por la erosión. Estudio geotécnico: Dicho método permite estudiar la constitución y posición de los sedimentos, rocas y agua subterránea, utilizando la evolución de la resistividad eléctrica a través de la profundidad.	Varía de acuerdo a las fugas perceptibles y estados naturales del río.	Control Del Proceso Erosivo, Reforestación Protectora, Recuperación De La Vía Y Otras Complementarias Y Del Sector Ribereño Del Río Magdalena.	
SUELO NATURAL	X	arcillosas	presenta la capacidad de plasticidad y que necesita una buena cantidad de humedad para ello, además de que es rica en materia orgánica, pero esta tiende a compactarse y volverse impermeable, además de ponerse muy rígida al secarse	FISICA (LF): Humedad capilar ascendente (LF1.2); SUCIEDADES (LFS); MECANICAS (LM): Fisuras (LMG).	Se encuentra con profundidad hasta los 6.50 metros en la parte media, color rojo vetas gris, tipo CL - ML, con humedad natural 14.8% apta para elegir como terreno de fundación.	se han presentado fenómenos de erosión y socavación, asociados a un nacimiento de agua y por cercanía al río Magdalena	es indispensable que el nacimiento se canalice hacia el río Magdalena y se haga dos muros de contención una serie para sostener el talud de la vía donde colinda con la unidad deportiva y la otra sería a cierta distancia para evitar la filtración cuando halla crecimiento del río Magdalena	Estudio topográfico, Estudio Geológico, Geotécnico Y Consideraciones Hidrogeológicas Y Geotécnicas En La Socavación De La Zona Afectada	Estudio topográfico: realizar toda una serie de etapas dentro de la identificación y señalamiento del terreno. estudios geológicos: proporcionar información suficiente sobre las características geológicas del terreno afectado por la erosión. Estudio geotécnico: Dicho método permite estudiar la constitución y posición de los sedimentos, rocas y agua subterránea, utilizando la evolución de la resistividad eléctrica a través de la profundidad.	Varía de acuerdo a las fugas perceptibles y estados naturales del río.	Control Del Proceso Erosivo, Reforestación Protectora, Recuperación De La Vía Y Otras Complementarias Y Del Sector Ribereño Del Río Magdalena.	



FICHA DIAGNOSTICO PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

SUELO NATURAL	x	Areniscas con agua	rocas sedimentarias permeables al agua.	FSICA (LF) : Humedades ascendentes (LFI 2), por condensación (LFI 4), por filtraciones (LFI 3), Erosiones (LFI 3), Sociedad (LFI 3), MECANICAS (LMI 3), Desplomes (LMI 3), fisuras (LMI 3), QUÍMICAS (LQ): los óxidos de hierro generan: areniscas rojas o rojizas	Se encuentra con profundidad de 13.30 metros, una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 10.0% apta para elegir como terreno de fundación.	- Filtraciones de aguas residuales, debido a que las raíces del árbol de algarróbo, destruyó la red principal, que atraviesa toda la zona de andén. - Estas filtraciones venían ocurriendo desde hace varios años, las cuales no habían detectadas. - Procesos erosivos resultado de fallas geológicas, debido a que el terreno se encuentra en la zona de alto riesgo del Municipio. - Posibles Filtraciones de aguas lluvias y aguas de escomenta. - Socavación por crecientes del río Magdalena. - Conexiones erradas de tuberías domiciliarias de Acueducto y alcantarillado.	es indispensable que el nacimiento se canalice hacia el río Magdalena y se haga dos muros de contención una sería para sustener el talud de la vía donde colinda con la unidad deportiva y la otra sería a cierta distancia para evitar la filtración cuando haya crecimiento del río Magdalena	Estudio topográfico, Estudio Geológico, Geoeléctrico Y Consideraciones Hidrogeológicas Y Geotécnicas En La Socavación De La Zona Afectada	Estudio topográfico: realizar toda una serie de etapas dentro de la identificación y señalamiento del terreno. estudios geológicos: proporcionar información suficiente sobre las características geológicas del terreno afectado por la erosión. Estudio geoeléctrico. Dicho método permite estudiar la constitución y posición de los sedimentos, rocas y agua subterránea, utilizando la evolución de la resistividad eléctrica a través de la profundidad.	Varia de acuerdo a las fugas perceptibles y estados naturales del río.	Control Del Proceso Erosivo, Reforestación Protectora, Recuperación De La Vía Y Otras Complementarias Y Del Sector Aterreo Del Río Magdalena.	
RED HIDRAULICA	X	tubería pvc de 1/2"	tubería pvc de 1/2" rde 21 presión	(LMT) lesion mecanica por corte transversal, (LMD) deformaciones y (LMF) fisuras	se encuentra ubicada a 1,5 mts desde el pavimento flexible	debido al esfuerzo cortante producido por el desprendimiento del suelo natural	se debe mejorar la estabilidad del suelo para proceder a realizar las respectivas conexiones en las redes hydraulicas	estudio hidraulico	redes de la unidad deportiva y viviendas aledañas	varia de acuerdo al desprendimiento del suelo	al mejorar la estabilidad del terreno realizar la reparacion y cambio de tuberías afectadas	
PAVIMENTO RIGIDO	X	pavimento flexible	constituida por la capa de revestimiento y la capa base; la fundación está formada por las capas de sub-base y suelo compactado	(LFE) lesion física por erosión, (LFA) por agrietamiento, (LMD) lesion mecanica por desprendimiento	se encuentra ubicada la calle segunda frente a la unidad deportiva	- debido a la socavación y desprendimiento del terreno natural - agrietamiento y desintegración debido a un posible error de diseño de mezcla - subdrenaje inadecuado	se debe mejorar la estabilidad del suelo para proceder a realizar las respectivas reparaciones y fundidas de placas	Estudio topográfico, Estudio Geológico, Geoeléctrico Y Consideraciones Hidrogeológicas Y Geotécnicas En La Socavación De La Zona Afectada y diseño de mezcla de concreto rígido	frente de la unidad deportiva	varia de acuerdo al desprendimiento del suelo	al mejorar la estabilidad del terreno realizar la reparacion y fundida de placas de concreto rígido	



30.3 Anexo C. Estudios de suelos



Laboratorio de Suelos
Ingeniero Civil

Estudio de Suelos
Estudio Socavación en la Zona Afectada
en el Sector de la Cra 2 entre Cll 11y 12
frente a las Instalaciones de la Unidad
de Deportiva en el Municipio de
Flandes - Tolima.

Ibagué Mzana.33 Casa 2, 7a. Etapa Barrio Jordán

Cel: 315 856 74 19 - 317 442 88 48

Email: leonardovalde68@gmail.com





LABORATORIO DE SUELOS

Leonardo Valderrama
Ingeniero Civil

Ibagué, Marzo 07 del 2011

SEÑORES
ALCALDÍA MUNICIPAL DE FLANDES – TOLIMA.

REF: Estudio de Suelos Socavación en La Zona Afectada en El Sector de La Cra 2 Entre Cll 11y 12 Frente a Las Instalaciones de La Unidad Deportiva en El Municipio de Flandes Tolima.

Yo Leonardo Valderrama identificado con cedula de ciudadana No. 14'318.210 de Honda Tolima Ingeniero Civil Titulado e inscrito con Matricula profesional No. 70202084765 T.L.M. Otorgada por la Universidad Cooperativa de Colombia y Gerente del Laboratorio de Suelos; presenta el Estudio de Suelos Socavación en La Zona Afectada en El Sector de La Cra 2 Entre Cll 11y 12 Frente a Las Instalaciones de La Unidad Deportiva en El Municipio de Flandes Tolima, el cual ha sido elaborado siguiendo las normas vigentes incluyendo la norma colombiana de Diseño y Construcción SISMO-RESISTENTE NSR – 10.

De tal manera asumo la responsabilidad por los perjuicios ocasionados por el estudio de Suelos y Recomendaciones de cimentación, de acuerdo con las leyes vigentes exonero a Flandes – Tolima, de cualquier eventualidad referente a este estudio bajo las Condiciones anteriormente expuestas.

Cordialmente


LEONARDO VALDERRAMA
M.P. 70202084765 T.L.M.

Manz. 33 Casa 2 Séptima Etapa Barrio Jordán
Celular: 315 – 856 74 19 317 – 442 88 48
E – mail: leonardoalde68@gmail.com
Ibagué – Tolima.



LABORATORIO

- Se realizaron 6 sondeos
- Coeficiente de importancia: 1.50
- Capacidad Portante: 49.44 kg/cm²

A las muestras extraídas de cada uno de los estratos se ejecutaron pruebas de laboratorio, tales como: análisis granulométrico, límites de Atterberg y humedad natural con el objeto de llevar a cabo la clasificación por el sistema AASSHO y USCE.

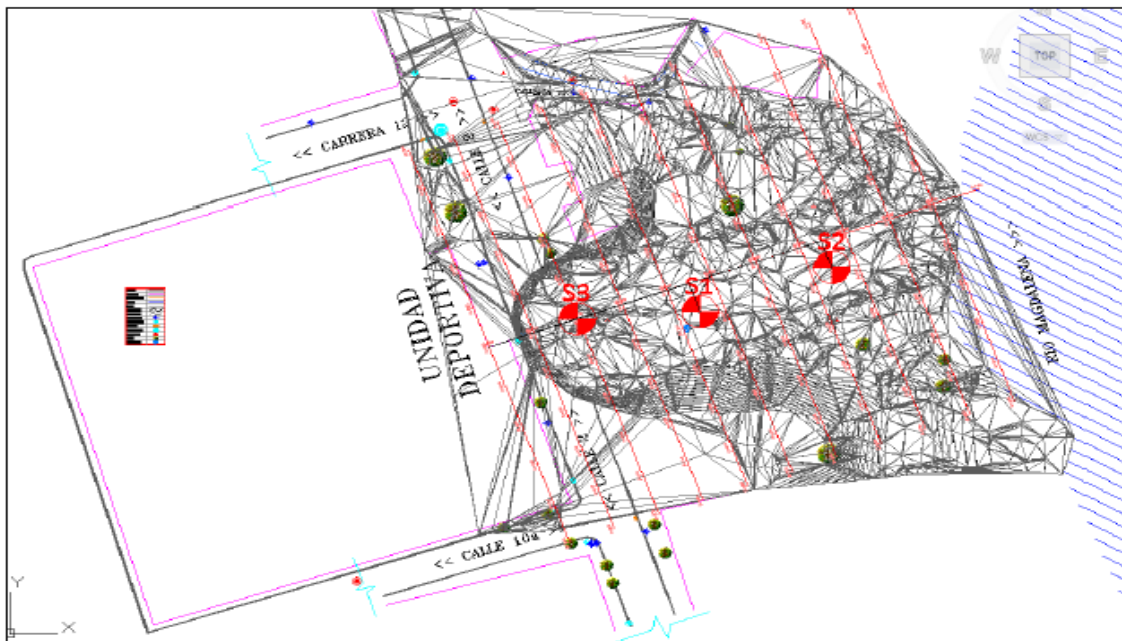


Ilustración 34 LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS

SONDEO 1

Los suelos perforados están formados en la parte superior por una capa de relleno que va de 0.00 – 0.80 mts, no apto para elegir como terreno de fundación.



De -0.80 – 5.30 mts, Se encuentra una capa de arcilla alta plasticidad, color gris vetas cafés, tipo CH, con humedad natural 16.0% apta para elegir como terreno de fundación.

De -5.30 – 6.80 mts, Se encuentra una capa de limo arcilloso, color rojizo vetas gris, tipo CL - ML, con humedad natural 14.8% apta para elegir como terreno de fundación.

De -6.80 – 9.80 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color rojizo vetas gris, tipo CL, con humedad natural 12.5% apta para elegir como terreno de fundación.

De -9.80 – 12.80 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 9.2% apta para elegir como terreno de fundación.

SONDEO 2

Los suelos perforados están formados en la parte superior por una capa de relleno que va de 0.00 – 1.50 mts, no apto para elegir como terreno de fundación.

De -1.50 – 3.00 mts, Se encuentra una capa de arcilla alta plasticidad, color gris vetas cafés, tipo CH, con humedad natural 16.3% apta para elegir como terreno de fundación.

De -3.00 – 5.00 mts, Se encuentra una capa de limo arcilloso, color rojizo vetas gris, tipo CL - ML, con humedad natural 14.3% apta para elegir como terreno de fundación.



De -5.00 – 7.50 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color rojizo vetas gris, tipo CL, con humedad natural 12.0% apta para elegir como terreno de fundación.

De -7.50 – 12.50 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 8.9% apta para elegir como terreno de fundación.

SONDEO 3

Los suelos perforados están formados en la parte superior por una capa de relleno que va de 0.00 – 2.00 mts, no apto para elegir como terreno de fundación.

De -2.00 – 3.00 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color gris vetas blancas, tipo CL, con humedad natural 15.0% apta para elegir como terreno de fundación.

De -3.00 – 9.00 mts, Se encuentra una capa de arcilla alta plasticidad, color rojizo, tipo CH, con humedad natural 12.5% apta para elegir como terreno de fundación.

De -9.00 – 12.50 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 9.5% apta para elegir como terreno de fundación.

SONDEO 4

Los suelos perforados están formados en la parte superior por una capa de relleno que va de 0.00 – 1.20 mts, no apto para elegir como terreno de fundación.



De -1.20 – 3.20 mts, Se encuentra una capa de limo arcilloso, color café, tipo CL - ML, con humedad natural 16.0% apta para elegir como terreno de fundación.

De -3.20 – 6.20 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color gris vetas blancas, tipo CL, con humedad natural 14.9% apta para elegir como terreno de fundación.

De -6.20 – 9.20 mts, Se encuentra una capa de arcilla alta plasticidad, color rojizo, tipo CH, con humedad natural 12.2% apta para elegir como terreno de fundación.

De -9.20 – 12.70 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 9.8% apta para elegir como terreno de fundación.

SONDEO 5

Los suelos perforados están formados en la parte superior por una capa de relleno que va de 0.00 – 1.00 mts, no apto para elegir como terreno de fundación.

De -1.00 – 2.50 mts, Se encuentra una capa de arcilla alta plasticidad, color gris vetas cafés, tipo CH, con humedad natural 16.6% apta para elegir como terreno de fundación.

De -2.50 – 5.50 mts, Se encuentra una capa de limo arcilloso, color rojizo vetas gris, tipo CL - ML, con humedad natural 14.4% apta para elegir como terreno de fundación.



De -5.50 – 8.00 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color rojizo vetas gris, tipo CL, con humedad natural 12.8% apta para elegir como terreno de fundación.

De -8.00 – 12.50 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 9.5% apta para elegir como terreno de fundación.

SONDEO 6

Los suelos perforados están formados en la parte superior por una capa de relleno que va de 0.00 – 1.80 mts, no apto para elegir como terreno de fundación.

De -1.80 – 2.70 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color gris vetas blancas, tipo CL, con humedad natural 15.4% apta para elegir como terreno de fundación.

De -2.70 – 8.20 mts, Se encuentra una capa de arcilla alta plasticidad, color rojizo, tipo CH, con humedad natural 13.0% apta para elegir como terreno de fundación.



De –8.20 – 13.30 mts, Se encuentra una capa de arcilla baja plasticidad, color habano vetas amarillas y blancas, tipo CL, con humedad natural 10.0% apta para elegir como terreno de fundación.



ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA



LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelo
LEONARDO VALDERRAMA

Hoja 23 de 133

CUADRO DE RESUMEN DE SONDEOS N°.1

PROFUNDIDAD (mt)		N _(PT)			CAPACIDAD PORTANTE (Kg/cm ²)	CLASIFICACION	% HUMEDAD	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE DE PLASTICIDAD	% PASA N° 200	PESO UNITARIO SECO (g/cm ³)	RESISTENCIA COMPRESIÓN INCONFINADA (Kg/cm2)		
		N.6"	N.12"	N.18"											
0.00	0.80					RELLENO									
0.80	1.30	2	3	2	...	CH GRIS VETAS CAFÉ	16.0	58.4	24.8	33.6	86.0	1.525	1.214		
1.30	1.80	2	4	4											
1.80	2.30	3	5	3											
2.30	2.80	5	6	5			16.4	51.1	21.6	29.5	87.2				
2.80	3.30	6	7	6											
3.30	3.80	8	5	6											
3.80	4.30	11	9	5											
4.30	4.80	12	11	7											
4.80	5.30	12	10	9											
5.30	5.80	14	10	12			...	CL - ML ROJIZO VETAS GRIS	14.8	41.1	25	16.4	69.0	1.527	1.286
5.80	6.30	16	12	13											
6.30	6.80	17	15	11											
6.80	7.30	19	15	12	...	CL ROJIZO VETAS GRIS	12.5	36.0	19.6	16.4	86.6	1.617	1.360		
7.30	7.80	21	14	11											
7.80	8.30	23	13	13											
8.30	8.80	25	16	15			12.3	30.3	16.1	14.2	9.1				
8.80	9.30	25	19	13											
9.30	9.80	26	21	15											
9.80	10.30	27	22	16	49.44	CL HABANO VETAS AMARILLAS Y BLANCAS	9.2	41.8	17.2	24.6	84.9	1.798	1.771		
10.30	10.80	28	20	17											
10.80	11.30	31	20	15											
11.30	11.80	33	21	13			9.4	42.2	24.9	17.3	71.4				
11.80	12.30	35	22	15											
12.30	12.80	36	25	16											





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelo
LEONARDO VALDERRAMA

Hoja 24 de 133

CUADRO DE RESUMEN DE SONDEOS N°.2

PROFUNDIDAD (mt)	N ₍₆₀₎			CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²)	CLASIFICACION	% HUMEDAD	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE DE PLASTICIDAD	% PASA N° 200	PESO UNITARIO SECO (g/cm ³)	RESISTENCIA COMPRESIÓN INCONFINADA (kg/cm ²)
	N.6"	N.12"	N.18"									
0.00 - 1.50	....	....	....	....	RELLENO	....	....	....	....	....	....	....
1.50 - 2.00	2	4	3		CH							N.F.
2.00 - 2.50	3	5	4		GRIS VETAS CAFÉ	16.3	50.8	23.0	27.8	65.5	1.519	1.158
2.50 - 3.00	4	3	6									
3.00 - 3.50	6	5	4		CL - ML ROJIZO VETAS GRIS	14.3	40.50	23.40	17.10	89.0	1.539	1.231
3.50 - 4.00	7	6	6									
4.00 - 4.50	7	5	7									
4.50 - 5.00	9	8	6									
5.00 - 5.50	9	9	10		CL ROJIZO VETAS GRIS	12.0	33.0	25.3	7.7	63.2	1.625	1.400
5.50 - 6.00	11	12	10									
6.00 - 6.50	12	10	10									
6.50 - 7.00	12	9	11									
7.00 - 7.50	13	11	13									
7.50 - 8.00	15	13	15		CL HABANO VETAS AMARILLAS Y BLANCAS	8.9	43.5	23.1	20.4	65.7	1.799	1.700
8.00 - 8.50	17	15	16									
8.50 - 9.00	17	17	15									
9.00 - 9.50	18	16	17									
9.50 - 10.00	18	20	28	49.44								
10.00 - 10.50	21	22	25									
10.50 - 11.00	24	20	29									
11.00 - 11.50	25	23	31			8.2	35.3	20.5	14.8	52.1		
11.50 - 12.00	28	25	33									
12.00 - 12.50	29	26	33									





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelo

LEONARDO VALDERRAMA

Hoja 25 de 133

CUADRO DE RESUMEN DE SONDEOS N°3

PROFUNDIDAD (mt)		N _(ppf)			CAPACIDAD PORTANTE (Kg/cm ²)	CLASIFICACION	% HUMEDAD	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE DE PLASTICIDAD	% PASA N° 200	PESO UNITARIO SECO (g/cm ³)	RESISTENCIA COMPRESIÓN INCONFINADA (Kg/cm ²)
		N.6°	N.12°	N.18°									
0.00	2.00					RELLENO							N.F.
2.00	2.50	1	2	3	49.44	CL GRIS VETAS BLANCAS	15.0	28.3	17.7	10.6	56.8	1.527	1.300
2.50	3.00	4	5	6									
3.00	3.50	3	7	5									
3.50	4.00	6	7	8	49.44	CH ROJIZO	12.5	51.6	26.5	25.1	98.9	1.583	1.560
4.00	4.50	7	8	9									
4.50	5.00	9	11	10									
5.00	5.50	10	11	12			12.0	50.3	23.8	26.5	78.7		
5.50	6.00	12	10	14									
6.00	6.50	15	13	15									
6.50	7.00	17	16	17									
7.00	7.50	20	17	18									
7.50	8.00	22	15	20			11.7	52.3	23.2	29.1	62.1		
8.00	8.50	23	17	22									
8.50	9.00	23	19	20									
9.00	9.50	26	23	21	49.44	CL HABANO VETAS AMARILLAS Y BLANCAS	9.5	26.8	17.7	9.1	78.4	1.797	1.678
9.50	10.00	27	21	22									
10.00	10.50	28	24	24									
10.50	11.00	29	24	25									
11.00	11.50	31	26	25									
11.50	12.00	32	25	26									
12.00	12.50	33	26	27									





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelo
LEONARDO VALDERRAMA

Hoja 26 de 133

CUADRO DE RESUMEN DE SONDEOS N°4

PROFUNDIDAD (mt)	N _(ppf)			CAPACIDAD PORTANTE (Kg/cm ²)	CLASIFICACION	% HUMEDAD	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE DE PLASTICIDAD	% PASA N° 200	PESO UNITARIO SECO (g/cm ³)	RESISTENCIA COMPRESIÓN INCONFINADA (Kg/cm ²)
	N.6"	N.12"	N.18"									
0.00 - 1.20					RELLENO							
1.20 - 1.70	1	2	3	49.44	CL - ML CAFÉ	16.0	21.9	16.3	5.6	64.4	1.508	1.325
1.70 - 2.20	5	4	5									
2.20 - 2.70	5	4	6									
2.70 - 3.20	8	5	7									
3.20 - 3.70	8	6	9	49.44	CL GRIS VETAS BLANCAS	14.9	48.3	26.4	21.9	96.0	1.530	1.285
3.70 - 4.20	10	7	11									
4.20 - 4.70	15	5	12									
4.70 - 5.20	16	8	10									
5.20 - 5.70	16	9	11									
5.70 - 6.20	20	10	12									
6.20 - 6.70	21	11	13	49.44	CH ROJIZO	12.2	53.4	20.8	32.6	76.1	1.590	1.484
6.70 - 7.20	22	13	15									
7.20 - 7.70	24	15	16									
7.70 - 8.20	26	16	17									
8.20 - 8.70	26	17	20									
8.70 - 9.20	28	21	21									
9.20 - 9.70	30	22	22	49.44	CL HABANO VETAS AMARILLAS Y BLANCAS	9.8	36.0	12.6	23.3	56.3	1.791	1.677
9.70 - 10.20	31	24	23									
10.20 - 10.70	33	25	21									
10.70 - 11.20	33	26	20									
11.20 - 11.70	35	27	22									
11.70 - 12.20	36	28	24									
12.20 - 12.70	38	27	25									





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelo
LEONARDO VALDERRAMA

Hoja 27 de 133

CUADRO DE RESUMEN DE SONDEOS N°5

PROFUNDIDAD (mt)	N ₍₆₀₎			CAPACIDAD PORTANTE (Kg/cm ²)	CLASIFICACION	% HUMEDAD	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE DE PLASTICIDAD	% PASA N° 200	PESO UNITARIO SECO (g/cm ³)	RESISTENCIA COMPRESIÓN INCONFINADA (Kg/cm2)		
	N.6"	N.12"	N.18"											
0.00 - 1.00					RELLENO									
1.00 - 1.50	2	2	4		CH	16.6	43.8	22.0	21.8	60.5	1.520	1.275		
1.50 - 2.00	3	4	3		GRIS VETAS									
2.00 - 2.50	4	5	3		CAFÉ							N.F.		
2.50 - 3.00	4	6	4		CL - ML ROJIZO VETAS GRIS	14.4	34.8	23.5	11.3	67.4	1.533	1.270		
3.00 - 3.50	5	5	6											
3.50 - 4.00	7	7	9											
4.00 - 4.50	10	11	6											
4.50 - 5.00	12	11	5											
5.00 - 5.50	13	12	6											
5.50 - 6.00	14	11	7		CL ROJIZO VETAS GRIS	12.8	38.4	20.7	17.7	56.0	1.609	1.464		
6.00 - 6.50	16	13	10											
6.50 - 7.00	18	16	13											
7.00 - 7.50	19	17	15											
7.50 - 8.00	21	20	21											
8.00 - 8.50	23	21	20	49.44	CL HABANO VETAS AMARILLAS Y BLANCAS	9.5	42.8	28.0	14.8	53.5	1.790	1.731		
8.50 - 9.00	23	17	24											
9.00 - 9.50	25	19	25											
9.50 - 10.00	26	20	26											
10.00 - 10.50	27	18	28											
10.50 - 11.00	28	22	26			9.0	40.5	17.9	22.6	55.0				
11.00 - 11.50	31	24	25											
11.50 - 12.00	33	22	26											
12.00 - 12.50	34	21	28											





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelo
LEONARDO VALDERRAMA

Hoja 28 de 133

CUADRO DE RESUMEN DE SONDEOS N°.6

PROFUNDIDAD (mt)	N ₍₆₀₎			CAPACIDAD PORTANTE (Kg/cm ²)	CLASIFICACION	% HUMEDAD	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE DE PLASTICIDAD	% PASA N° 200	PESO UNITARIO SECO (g/cm ³)	RESISTENCIA COMPRESIÓN INCONFINADA (Kg/cm ²)
	N.6"	N.12"	N.18"									
0.00 - 1.80					RELLENO							
1.80 - 2.30	2	3	3		CL							N.F.
2.30 - 2.80	4	3	3	49.44	GRIS VETAS BLANCAS	15.4	30.8	16.0	14.8	55.1	1.525	1.332
2.80 - 3.30	4	4	2									
3.30 - 3.80	6	6	3									
3.80 - 4.30	8	9	5									
4.30 - 4.80	9	6	7	49.44	CH ROJIZO	13.0	62.5	17.1	45.4	98.6	1.580	1.577
4.80 - 5.30	10	9	8			....	....	....	....	....		
5.30 - 5.80	11	10	7			....	....	....	....	....		
5.80 - 6.30	13	12	9			....	....	....	....	....		
6.30 - 6.80	14	10	11			12.7	55.0	39.7	15.3	61.4		
6.80 - 7.30	16	12	13			....	....	....	....	....		
7.30 - 7.80	17	13	11			....	....	....	....	....		
7.80 - 8.30	19	15	13			....	....	....	....	....		
8.30 - 8.80	21	16	14			12.2	56.7	37.5	19.2	76.6		
8.80 - 9.30	24	20	13			....	....	....	....	....		
9.30 - 9.80	26	22	16	49.44	CL HABANO VETAS AMARILLAS Y BLANCAS	10.0	32.8	21.2	11.6	59.8	1.799	1.692
9.80 - 10.30	27	22	15			....	....	....	....	....		
10.30 - 10.80	28	20	16			....	....	....	....	....		
10.80 - 11.30	28	21	18			....	....	....	....	....		
11.30 - 11.80	31	25	20			....	....	....	....	....		
11.80 - 12.30	32	22	22			....	....	....	....	....		
12.30 - 12.80	33	24	20			....	....	....	....	....		
12.80 - 13.30	33	25	21			....	....	....	....	....		



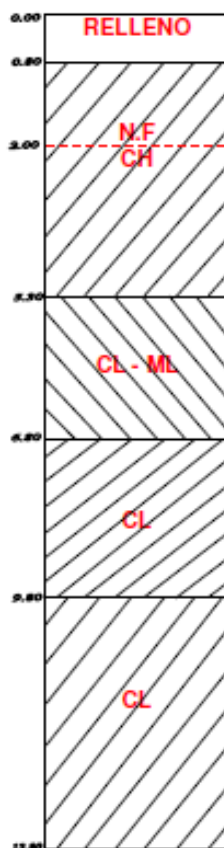
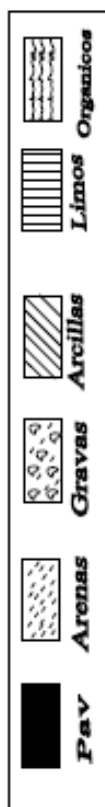


LABORATORIO DE SUELOS
Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 39 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FRENTE A LAS INSTALACIONES DE LA UNIDAD DEPORTIVA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA.	FECHA EJECUCIÓN SONDEO: 05 - 02 - 11
SONDEO N°: 1	CARRETERA:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL (VISUAL)



OBSERVACIONES:

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA



Hola 40 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCACAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN
EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES
DESCRIPCIÓN: ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR
GRIS VETAS CAFES.
PROFUNDIDAD: 0.80 – 2.80 Mts.

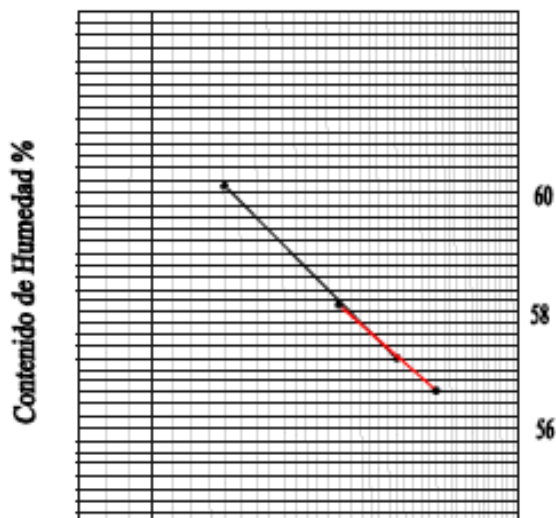
FECHA: 06-02-11

No. De golpes	37	26	17	
Vidrio No.	1	2	3	
P1	32.10	28.10	31.28	
P2	28.78	26.05	28.25	
P3	22.91	22.52	23.21	
% Humedad	56.56	58.07	60.12	

Vidrio No.	4	5		
P1	30.98	30.15		
P2	29.06	28.46		
P3	21.21	21.72		
% Humedad	24.46	25.07	24.77	

[illegible]

P2 = 14	
% Retenido	% Pasa
--	100.0
4.0	96.0
10.0	86.0
86.0	--



Límite líquido:	58.4 %
Límite plástico:	24.8 %
Índice plasticidad:	33.6 %
Índice de grupo:	20
A.A.S.H.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

HUMEDAD 16.0%
HUMEDAD RELATIVA 68%

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD



Hoja 41 de 133

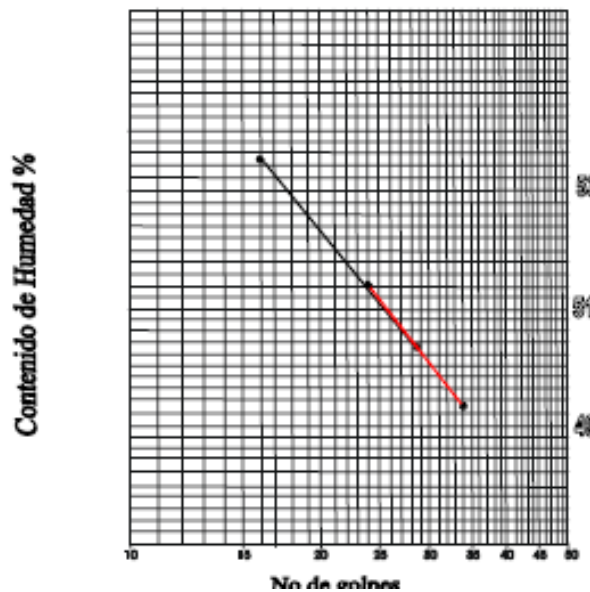
OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES DESCRIPCIÓN: <u>ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR</u> <u>GRIS VETAS CAFES.</u> PROFUNDIDAD: 2.80 – 5.30 Mts.	MUESTRA: <u>SONDEO 1</u> FECHA: 06 – 02 – 11
---	---

No. De golpes	34	24	16	
Vidrio No.	16	17	58	
P1	20.38	21.20	34.62	
P2	18.13	18.37	31.92	
P3	13.57	12.86	26.87	
% Humedad	49.34	51.36	53.47	

PI = 188	
Tamiz	Peso retenido
No. 10	—
No. 40	4
No. 200	20
F. 200	164

P2 = 24	
% Retenido	% Pasa
--	100.0
2.2	97.8
10.6	87.2
87.2	--

Vidrio No.	13	14		
P1	15.58	16.55		
P2	14.40	15.27		
P3	9.09	9.19		
% Humedad	22.22	21.05	21.64	



Limite líquido:	51.1 %
Limite plástico:	21.6 %
Índice plasticidad:	29.5 %
Índice de grupo:	18
A.A.S.H.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

HUMEDAD 16.4%
MEDAD RELATIVA 68%

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**

	LABORATORIO DE SUELOS Concreto, Pavimentos y Estudios de Suelos Leonardo Valderrama Ingeniero Civil	COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS L.N.V. E - 162 Hoja 42 de 133 CODIGO: 4.13-FOR-LAB-009 VERSION: 000	
	PROYECTO: ESTUDIO SOCIA VACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 MUNICIPIO FLANDES DESCRIPCION: ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS VETAS CAFE		
SONDEO: 1 PROFUNDIDAD (m): 0.80 - 5.30 FECHA DE ENSAYO: 20 DE FEBRERO DE 2011			

MEDIDAS DE LA MUESTRA	CONTENIDO DE AGUA	PESOS UNITARIOS (g/cm³)
Diámetro: 3.56 cm Altura Inicial: 8.56 cm Altura Inicial (H): 85.60 mm Área: 9.95 cm² Volumen: 85.20 cm³	Peso Humedo: 150.7 g. Peso Seco: 124.9 g. % Humedad: 16.0 %	Peso Unitario Humedo: 1h 1.760 g/cm³ Peso Unitario Seco: 1d 1.525 g/cm³

DEFORM 0,001 pulg	LECT DIAL CARCA 0,01 mm	DEF. UNIT. ΔH "0,001 H	%DEF. UNIT. DEF. UNIT*100	1 - DEF. UNIT.	CARCA Kg. CARCA N 10	AREA CORREG cm² AREA INICIAL 1 - DEF. UNIT	RESISTENCIA Kg/cm² CARCA Kg AREA CORREG
0	0	0.0000	0.000	1.0000	0.00	9.954	0.000
5	8	0.0015	0.148	0.9985	0.70	9.969	0.071
10	16	0.0030	0.297	0.9970	1.41	9.983	0.141
15	23	0.0045	0.445	0.9955	2.04	9.998	0.204
20	30	0.0059	0.593	0.9941	2.64	10.013	0.264
30	38	0.0089	0.890	0.9911	3.34	10.043	0.333
40	46	0.0119	1.187	0.9881	4.05	10.073	0.402
50	53	0.0148	1.484	0.9852	4.68	10.104	0.463
60	68	0.0178	1.780	0.9822	5.98	10.134	0.590
70	80	0.0208	2.077	0.9792	7.04	10.165	0.693
80	88	0.0237	2.374	0.9763	7.78	10.196	0.763
100	101	0.0297	2.967	0.9703	8.87	10.258	0.865
120	120	0.0356	3.561	0.9644	10.60	10.321	1.027
140	136	0.0415	4.154	0.9585	12.00	10.385	1.156
160	140	0.0475	4.748	0.9525	12.32	10.450	1.179
180	144	0.0534	5.341	0.9466	12.67	10.515	1.205
200	146	0.0593	5.935	0.9407	12.85	10.582	1.214
220	146	0.0653	6.528	0.9347	12.85	10.649	1.206
240	145	0.0712	7.121	0.9288	12.74	10.717	1.189

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA (q_u) = 1.214 Kg/cm² COHESIÓN (q_u/2) = 0.607 Kg/cm²

TIPO DE FALLA: A

%HUMEDAD RELATIVA 88%

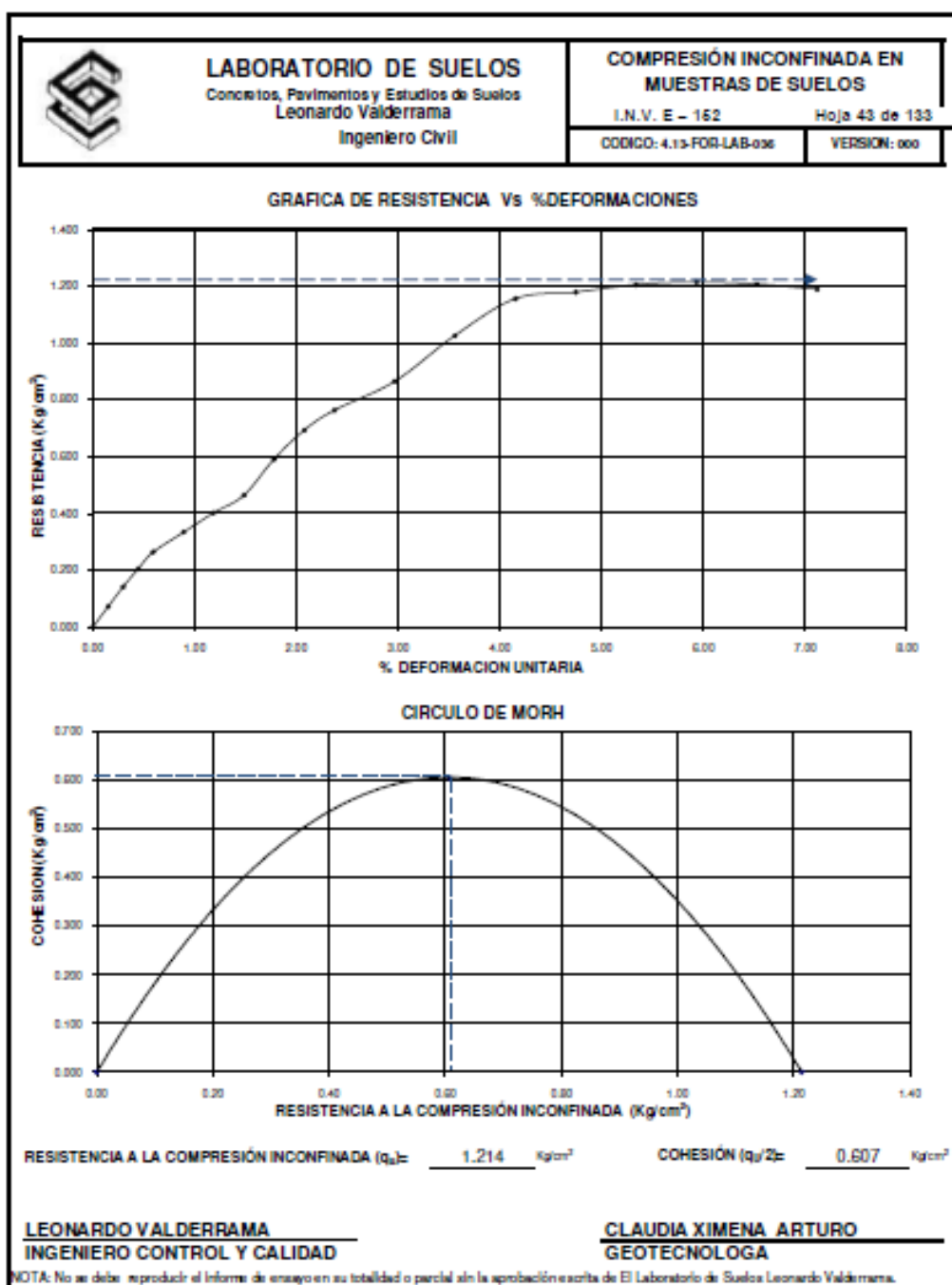


fallas características a la compresión simple

LEONARDO VALDERRAMA INGENIERO CONTROL Y CALIDAD	CLAUDIA XIMENA ARTURO B GEOTECNOLOGA
---	--

NOTA: No se debe reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Suelos Leonardo Valderrama.





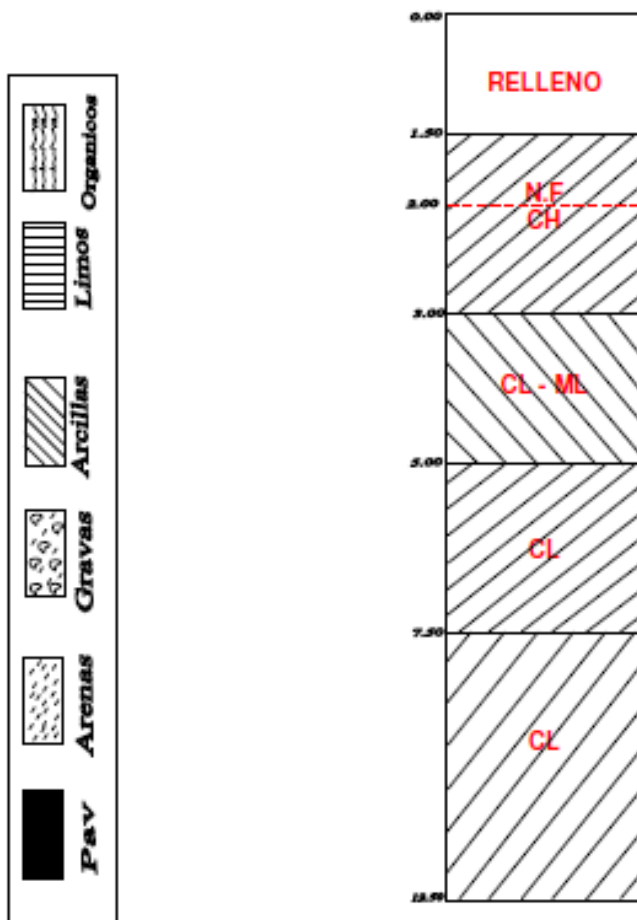


LABORATORIO DE SUELOS
Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 55 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FRENTE A LAS INSTALACIONES DE LA UNIDAD DEPORTIVA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA.	FECHA EJECUCIÓN SONDEO: 08 - 02 - 11
SONDEO N°: 2	CARRETERA:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL (VISUAL)



OBSERVACIONES:

LEONARDO VALDERRAMA

CLAUDIA XIMENA ARTURO



Hoja 55 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN
EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES
DESCRIPCION: ARCILLA ALTA PLASTICIDAD, COLOR
GRIS VETAS CAFES.
PROFUNDIDAD: 1.50 - 3.00 Mts.

FECHA: 09-02-11

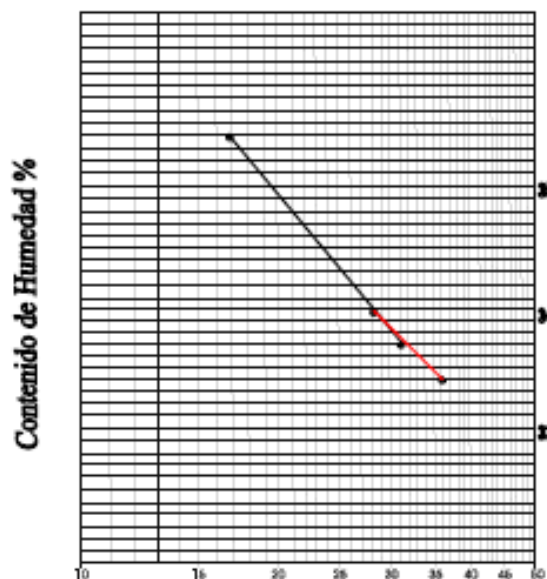
GRADACION

No. De golpes	37	27	17	
Vidrio No.	9	14	15	
P1	35.15	22.19	18.76	
P2	31.85	19.40	15.42	
P3	25.06	13.87	9.10	
% Humedad	48.60	50.45	52.85	

PI = 210	
Tamiz	Peso retenido
No. 4	—
No. 10	2
No. 40	24
No. 200	56
FV. 200	156

P2 = 94	
% Retenido	% Pasa
--	100.0
0.9	99.1
10.1	89.0
23.5	65.5
65.5	--

Vidrio No.	12	13		
P1	46.53	37.21		
P2	44.87	35.20		
P3	37.54	26.55		
% Humedad	22.65	23.24		22.95



Limite líquido	50.8	%
Limite plástico:	23.0	%
Índice plasticidad:	27.8	%

Índice de grupo:	15
A.A.S.H.O.	A - 7-6
U.S.C	CH

HUMEDAD 16.3 %
HUMEDAD RELATIVA 70%

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD



	LABORATORIO DE SUELOS Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos Leonardo Valderrama Ingeniero Civil	COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS L.N.V. E - 162 Hoja 67 de 133	
		CODIGO: 4.13-FOR-LAB-029	VERSION: 000

PROYECTO:	ESTUDIO SOCA VACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 MUNICIPIO FLANDES	SONDEO:	2
DESCRIPCION:	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS VETAS GAFÉ	PROFUNDIDAD (m):	1.50 - 3.00
		FECHA DE ENSAYO:	22 DE FEBRERO DE 2011

MEDIDAS DE LA MUESTRA	
Diametro:	3.47 cm
Altura Inicial :	8.36 cm
Altura Inicial (H):	83.60 mm
Area	9.46 cm ²
Volumen	79.06 cm ³

CONTENIDO DE AGUA	
Peso Humedo	139.7 g.
Peso Seco	124.9 g.
% Humedad	16.3 %

PESOS UNITARIOS (g/cm ³)	
Peso Unitario Humedo : γ_h	1.767 g/cm ³
Peso Unitario Seco : γ_d	1.519 g/cm ³

DEFORM 0,001 pulg	LECT DIAL CARGA	DEF. UNIT.	%DEF. UNIT.	1 - DEF. UNIT.	CARGA Kg.	AREA CORREC cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²
AH	0,01 mm	AH "0.001"	DEF. UNIT *100		CARGA N	AREA INICIAL	CARGA Kg
		H			10	1 - DEF. UNIT.	AREA CORREG
0	0	0.0000	0.000	1.0000	0.00	9.457	0.000
5	8	0.0015	0.152	0.9985	0.66	9.471	0.070
10	13	0.0030	0.304	0.9970	1.10	9.486	0.116
15	18	0.0046	0.456	0.9954	1.61	9.500	0.170
20	24	0.0061	0.608	0.9939	2.13	9.515	0.224
30	33	0.0091	0.911	0.9909	2.86	9.544	0.300
40	46	0.0122	1.215	0.9878	4.03	9.573	0.421
50	57	0.0152	1.519	0.9848	4.99	9.603	0.519
60	66	0.0182	1.823	0.9818	5.79	9.633	0.601
70	81	0.0213	2.127	0.9787	7.11	9.662	0.736
80	95	0.0243	2.431	0.9757	8.36	9.693	0.863
100	108	0.0304	3.038	0.9696	9.53	9.753	0.977
120	117	0.0365	3.646	0.9635	10.27	9.815	1.046
140	121	0.0425	4.254	0.9575	10.63	9.877	1.077
160	125	0.0486	4.861	0.9514	11.00	9.940	1.107
180	128	0.0547	5.469	0.9453	11.29	10.004	1.129
200	133	0.0608	6.077	0.9392	11.66	10.069	1.158
220	131	0.0668	6.684	0.9332	11.51	10.134	1.136
240	122	0.0729	7.292	0.9271	10.71	10.201	1.050

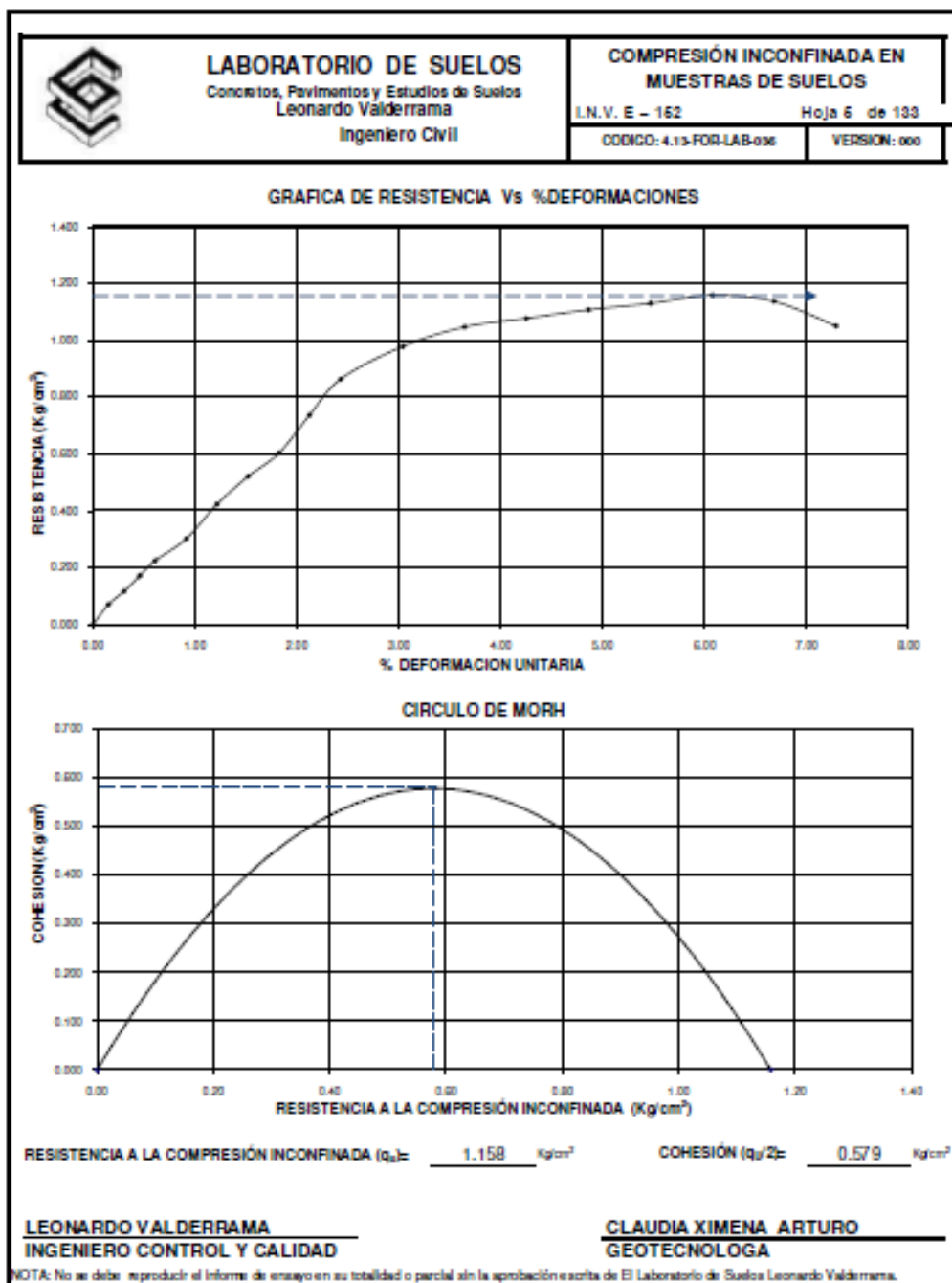
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA (q_u)	=	<u>1.158</u> Kg/cm ²	COHESIÓN (c_u ,%)	<u>0.579</u> Kg/cm ²
---	---	---------------------------------	----------------------	---------------------------------

TIPO DE FALLA:	<u>B</u>	FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE
----------------	----------	---

LEONARDO VALDERRAMA INGENIERO CONTROL Y CALIDAD	CLAUDIA XIMENA ARTURO B GEOTECNOLOGA
---	--

NOTA: No se debe manipular el interior de ensayo o su totalidad o parcial sin la autorización escrita del T.E. responsable de Suelos Leonardo Valderrama.





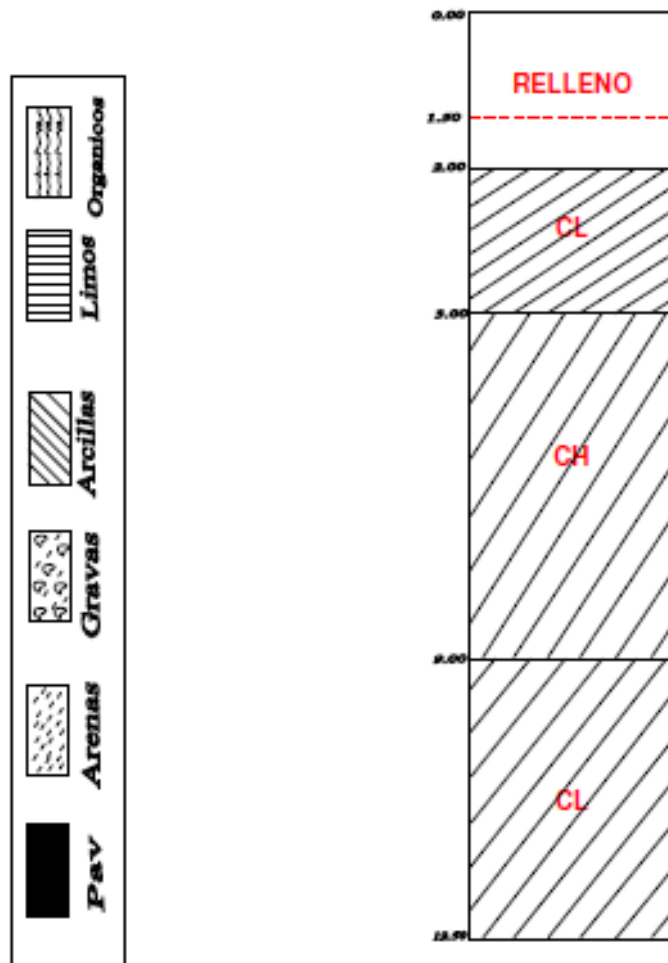


LABORATORIO DE SUELOS
Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 69 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FRENTE A LAS INSTALACIONES DE LA UNIDAD DEPORTIVA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA.	FECHA EJECUCIÓN SONDEO: 10 - 02 - 11
SONDEO N°: 3	CARRETERA:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL (VISUAL)



OBSERVACIONES:

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

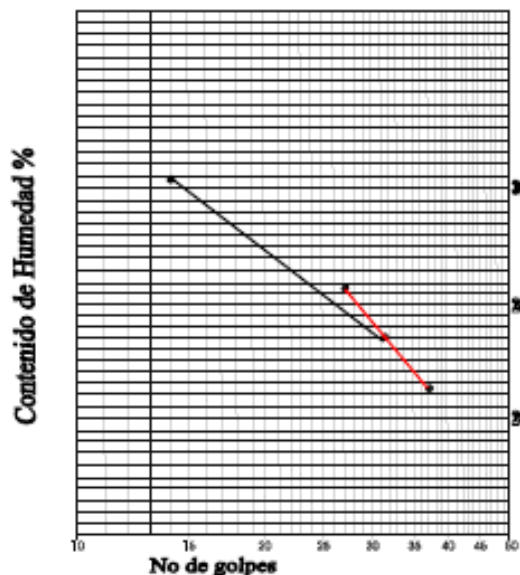


Hoja 70 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES DESCRIPCIÓN: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS VETAS BLANCAS. PROFUNDIDAD: 2.00 - 3.00 Mts	MUESTRA: SONDEO 3 FECHA: 11 - 02 - 11
--	--

No. De golpes	37	27	14	
Vidrio No.	6	7	9	
P1	43.91	43.24	4520	
P2	41.69	41.00	42.41	
P3	33.30	33.09	33.15	
% Humedad	26.46	28.32	30.12	

Vidrio No.	17	20		
P1	24.41	33.41		
P2	23.58	32.09		
P3	18.81	24.77		
% Humedad	17.40	18.03		17.72

[illegible]

Limite líquido	28.3	%
Limite plástico:	17.7	%
Índice plasticidad:	10.6	%
Índice de grupo:	8	
A.A.S.H.O.	A - 6	
U.S.C	CL	

HUMEDAD 15.0%
HUMEDAD RELATIVA 72%

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**

 LABORATORIO DE SUELOS Concreto, Pavimentos y Estudios de Suelos Leonardo Valderrama Ingeniero Civil	COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS I. N. V. E - 162 NTC 1627	
	CODIGO: 4.13-FOR-LAB-029	VERSION: 000
Hoja 71 de 133		
PROYECTO:	ESTUDIO SOCIA VACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SONDEO: 3	
DESCRIPCION:	SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 MUNICIPIO FLANDES PROFUNDIDAD (m): 2.00 - 3.00	
DESCRIPCION:	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR GRIS VETAS BLANCO FECHA DE ENSAYO: 23 DE FEBRERO DE 2011	

MEDIDAS DE LA MUESTRA		CONTENIDO DE AGUA		PESOS UNITARIOS (g/cm ³)	
Diametro:	3.48 cm	Peso Humedo	138.1 g.	Peso Unitario Humedo γ_h	1.756 g/cm ³
Altura Inicial:	8.27 cm	Peso Seco	124.9 g.	Peso Unitario Seco γ_d	1.527 g/cm ³
Altura Inicial (H):	82.70 mm	% Humedad	15.0 %		
Area:	9.51 cm ²				
Volumen:	78.66 cm ³				

DEFORM 0,001 pulg	LECT DIAL CARGA	DEF. UNIT. $\frac{\Delta H}{H} \times 1001$	%DEF. UNIT. DEF. UNIT. * 100	1 - DEF. UNIT.	CARGA Kg. $\frac{CARGA N}{16}$	AREA CORREC cm ² $\frac{AREA INICIAL}{1 - DEF. UNIT.}$	RESISTENCIA Kg/cm ² $\frac{CARGA Kg}{AREA CORREC}$
0	0	0.0000	0.000	1.0000	0.00	9.512	0.000
5	27	0.0015	0.154	0.9985	2.39	9.526	0.251
10	43	0.0031	0.307	0.9969	3.77	9.541	0.395
15	54	0.0046	0.461	0.9954	4.71	9.556	0.493
20	61	0.0061	0.614	0.9939	5.34	9.570	0.558
30	71	0.0092	0.921	0.9908	6.29	9.600	0.655
40	80	0.0123	1.229	0.9877	7.04	9.630	0.731
50	89	0.0154	1.536	0.9846	7.79	9.660	0.807
60	95	0.0184	1.843	0.9816	8.36	9.690	0.863
70	101	0.0215	2.150	0.9785	8.86	9.720	0.912
80	107	0.0246	2.457	0.9754	9.43	9.751	0.967
100	116	0.0307	3.071	0.9693	10.18	9.813	1.038
120	124	0.0369	3.686	0.9631	10.94	9.875	1.108
140	131	0.0430	4.300	0.9570	11.50	9.939	1.157
160	137	0.0491	4.914	0.9509	12.07	10.003	1.206
180	143	0.0553	5.528	0.9447	12.57	10.068	1.249
200	149	0.0614	6.143	0.9386	13.07	10.134	1.290
220	150	0.0676	6.757	0.9324	13.20	10.201	1.294
240	146	0.0737	7.371	0.9263	12.89	10.268	1.255
260	143	0.0799	7.985	0.9201	12.57	10.337	1.216

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA (q_u) = 1.300 Kg/cm² COHESIÓN (q_u/2) = 0.650 Kg/cm²

TIPO DE FALLA: B

%HUMEDAD RELATIVA 90%







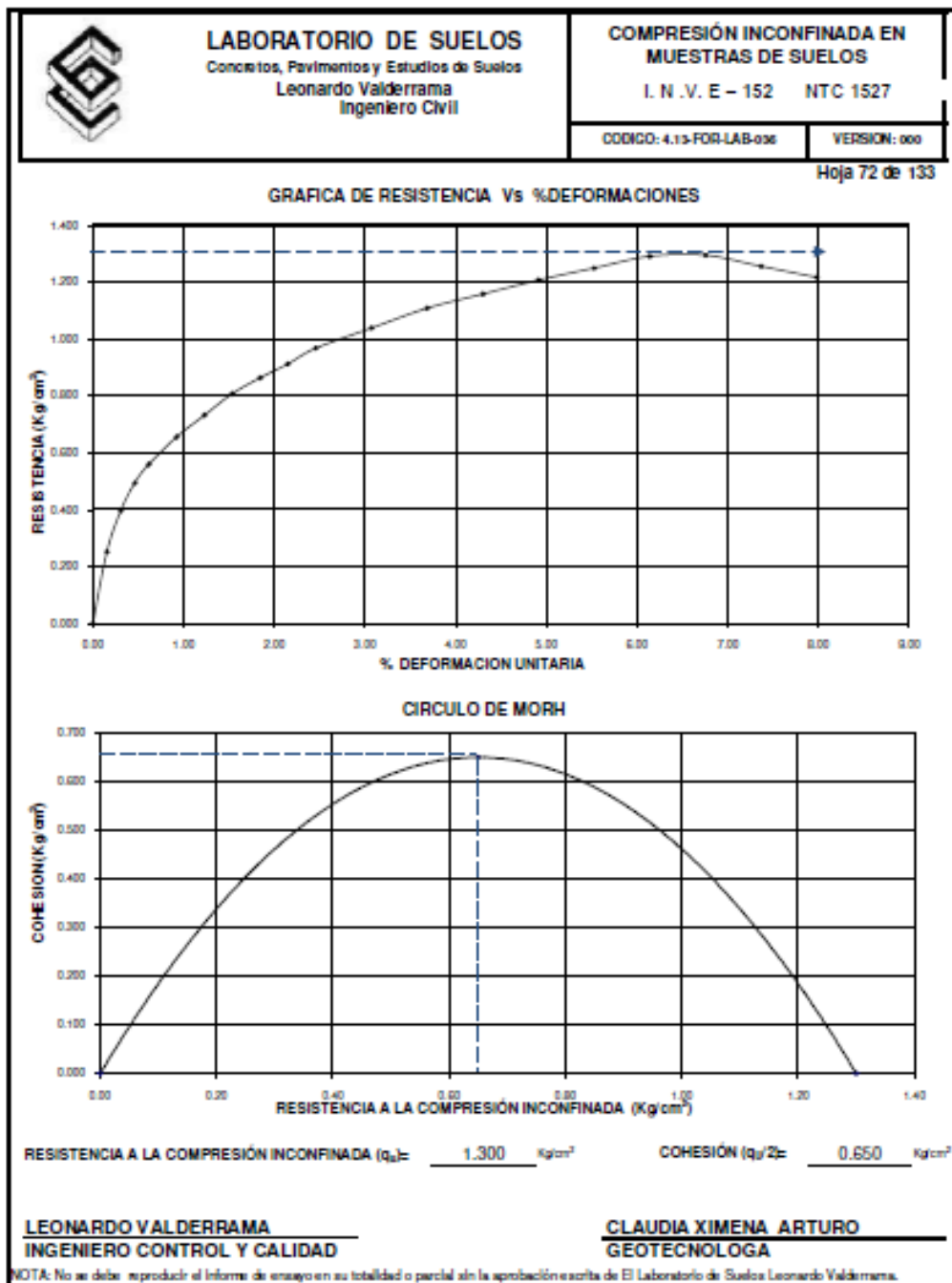
FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL Y CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO B
GEOTECNOLOGA

NOTA: No se debe reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Suelos Leonardo Valderrama.





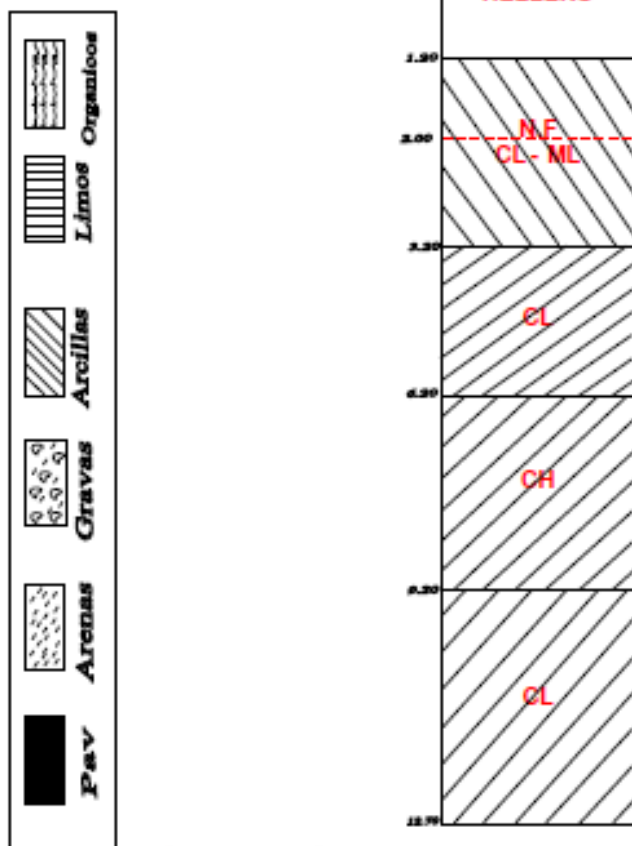


LABORATORIO DE SUELOS
Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 81 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCA VACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FRENTE A LAS INSTALACIONES DE LA UNIDAD DEPORTIVA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA.	FECHA EJECUCION SONDEO: 12 - 02 - 11
SONDEO N°: 4	CARRETERA:

DESCRIPCION DEL MATERIAL (VISUAL)



OBSERVACIONES: _____

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

4.13-FOR-LAB-020

Nota: no se debe reproducir el Informe de ensayo en su totalidad o parcial, sin la aprobación escrita del laboratorio de suelos Leonardo Valderrama.

REV: 0



Hoja 82 de 133

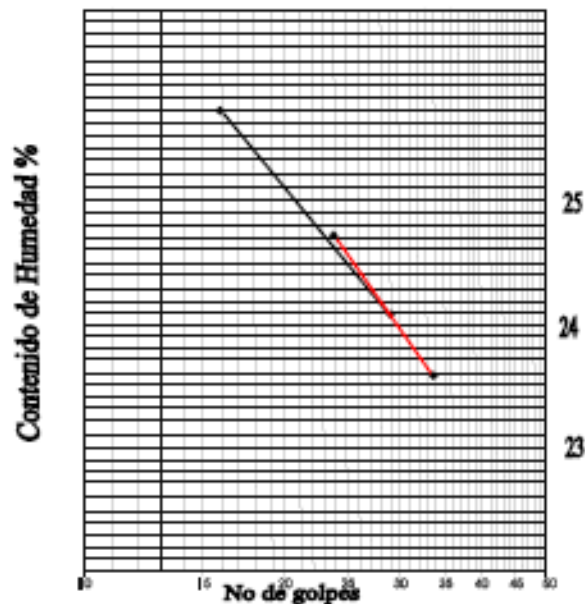
OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES	MUESTRA: SONDEO 4
DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO, COLOR CAFÉ.	FECHA: 13 - 02 - 11
PROFUNDIDAD: 1.20 - 3.20 Mts.	

No. De golpes	37	27	16
Vidrio No.	16	17	18
P1	31.75	30.06	48.16
P2	29.59	28.08	46.21
P3	19.30	18.89	37.71
% Humedad	20.99	21.55	22.94

Vidrio No.	19	01		
P1	36.69	32.81		
P2	35.35	31.34		
P3	26.55	22.91		
% Humedad	15.23	17.44	16.34	

[illegible]

P2 = 124	
% Retenido	% Pasa
-----	100
1.2	98.8
13.3	85.5
21.1	64.4
64.4	-----



Limite líquido:	21.9 %
Limite plástico:	16.3 %
Índice plasticidad:	5.6 %
Índice de grupo:	6
A.A.S.H.O.	A - 4
U.S.C	CL - ML

HUMEDAD 16.0%
HUMEDAD RELATIVA 71%

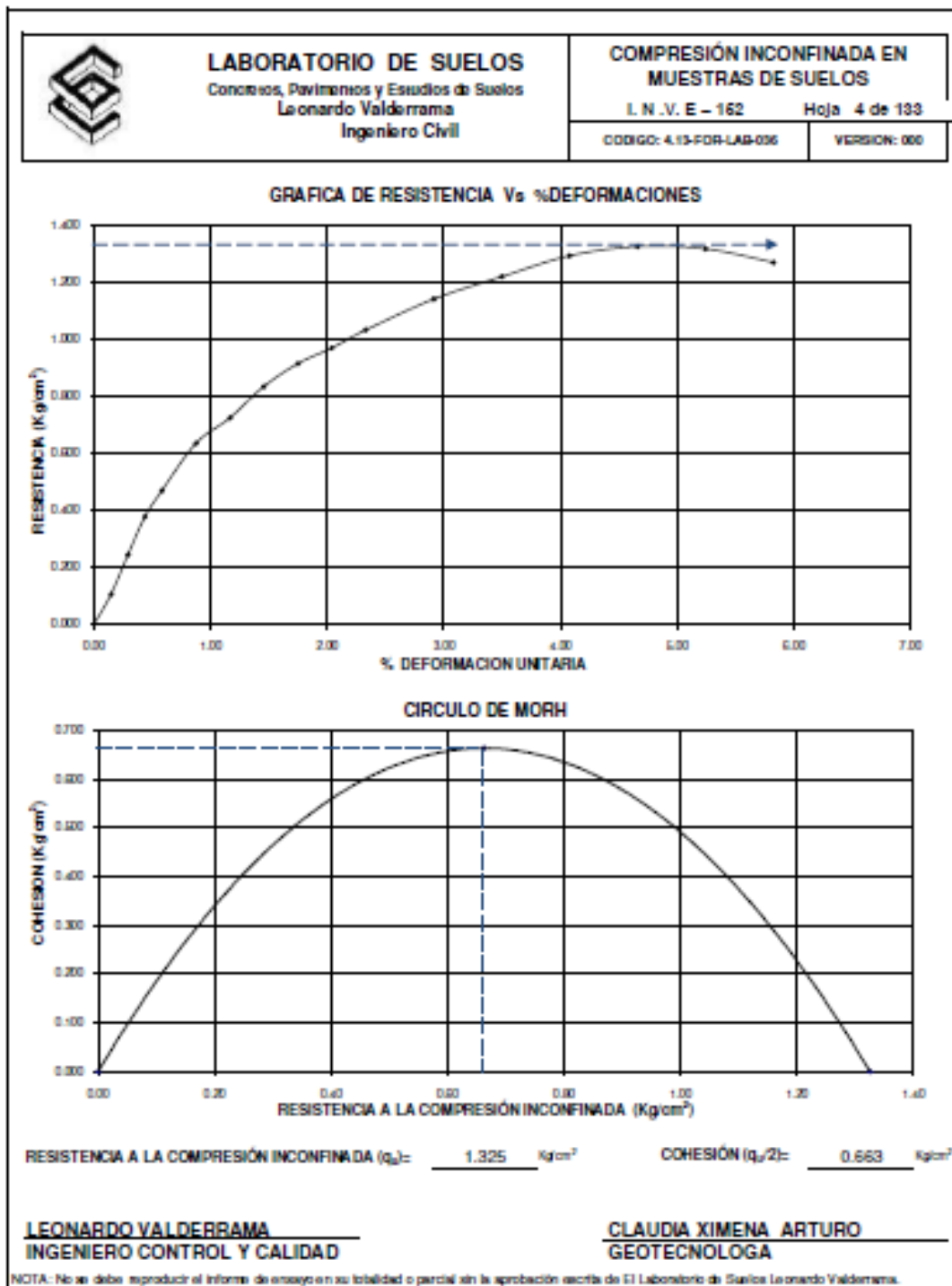
CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD

NOTA: No se puede reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Suelos Leonardo Valdemama.

REV: 0





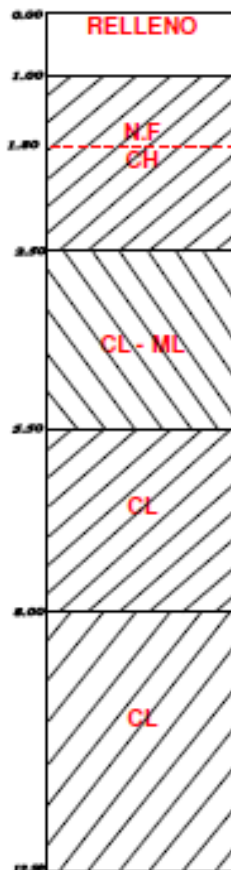
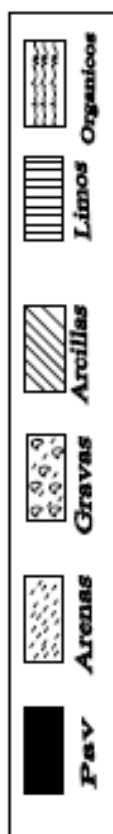


LABORATORIO DE SUELOS
Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 94 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FRENTE A LAS INSTALACIONES DE LA UNIDAD DEPORTIVA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA.	FECHA EJECUCIÓN SONDEO: 14 - 02 - 11
SONDEO N°: 5	CARRETERA:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL (VISUAL)



OBSERVACIONES: _____

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

4.13-FOR-LAB-020

Nota: no se debe reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial, sin la aprobación escrita del laboratorio de suelos Leonardo Valderrama.

REV: 0





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudio de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 95 de 133

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACION

OBRA: <u>ESTUDIO SOCACAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES</u>	MUESTRA: <u>SONDEO 5</u>
DESCRIPCIÓN: <u>ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS VETAS CAFES</u>	FECHA: <u>15 - 02 - 11</u>
PROFUNDIDAD: <u>1.00 - 2.50 Mts.</u>	

LIMITES DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO

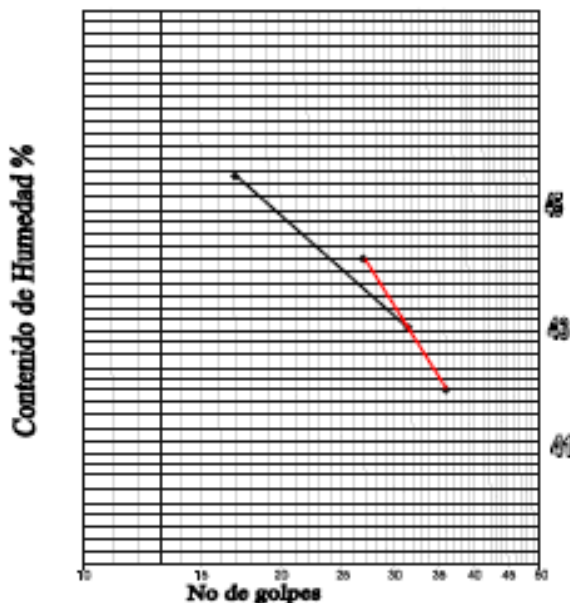
No. De golpes	36	27	17
Vidrio No.	22	23	24
P1	33.24	31.79	28.26
P2	30.21	29.02	25.90
P3	22.96	22.72	20.69
% Humedad	41.79	43.97	45.30

GRADACION

[illegible]

LIMITE PLASTICO

Vidrio No.	25	26		
P1	35.79	35.68		
P2	33.45	33.62		
P3	23.00	24.04		
% Humedad	22.39	21.50	21.95	



RESULTADOS

Limite líquido:	43.8 %
Limite plástico:	22.0 %
Índice plasticidad:	21.8 %
Índice de grupo:	11
A.A.S.H.O.	A - 7 - 6
U.S.C	CH

OBSERVACIONES

HUMEDAD 16.6%
HUMEDAD RELATIVA 74%

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD

4.13-FOR-LAB-020

NOTA: No se puede reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Suecos Leonardo Valderrama.

REV: 0



Concreto, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama
Ingeniero Civil

LN.V. E-152

Hoja 96 de 133

CODIGO: 4-13-FOR-LAB-029

VERSION: 000

SONDEO: 5

PROFUNDIDAD (m):	1,50 - 2,50
------------------	-------------

FECHA DE ENSAYO: 28 DE FEBRERO DE 2014

Diámetro:	3.45	cm
Altura Inicial:	8.10	cm
Altura Inicial (H):	81.00	mm
Area	9.35	cm ²
Volumen	75.72	cm ³

Peso Humedo	134.2	g.
Peso Seco	124.9	g.
% Humedad	16.6	%

Peso Unitário Humido	1h	1.772 g/cm ³
Peso Unitário Seco	1d	1.520 g/cm ³

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA (q_u)	=	1.275	Kg/cm ²	CONEXIÓN ($q_{u,ah}$)	0.638	Kg/cm ²
---	---	-------	--------------------	-------------------------	-------	--------------------



• HUMEDAD RELATIVA 67%

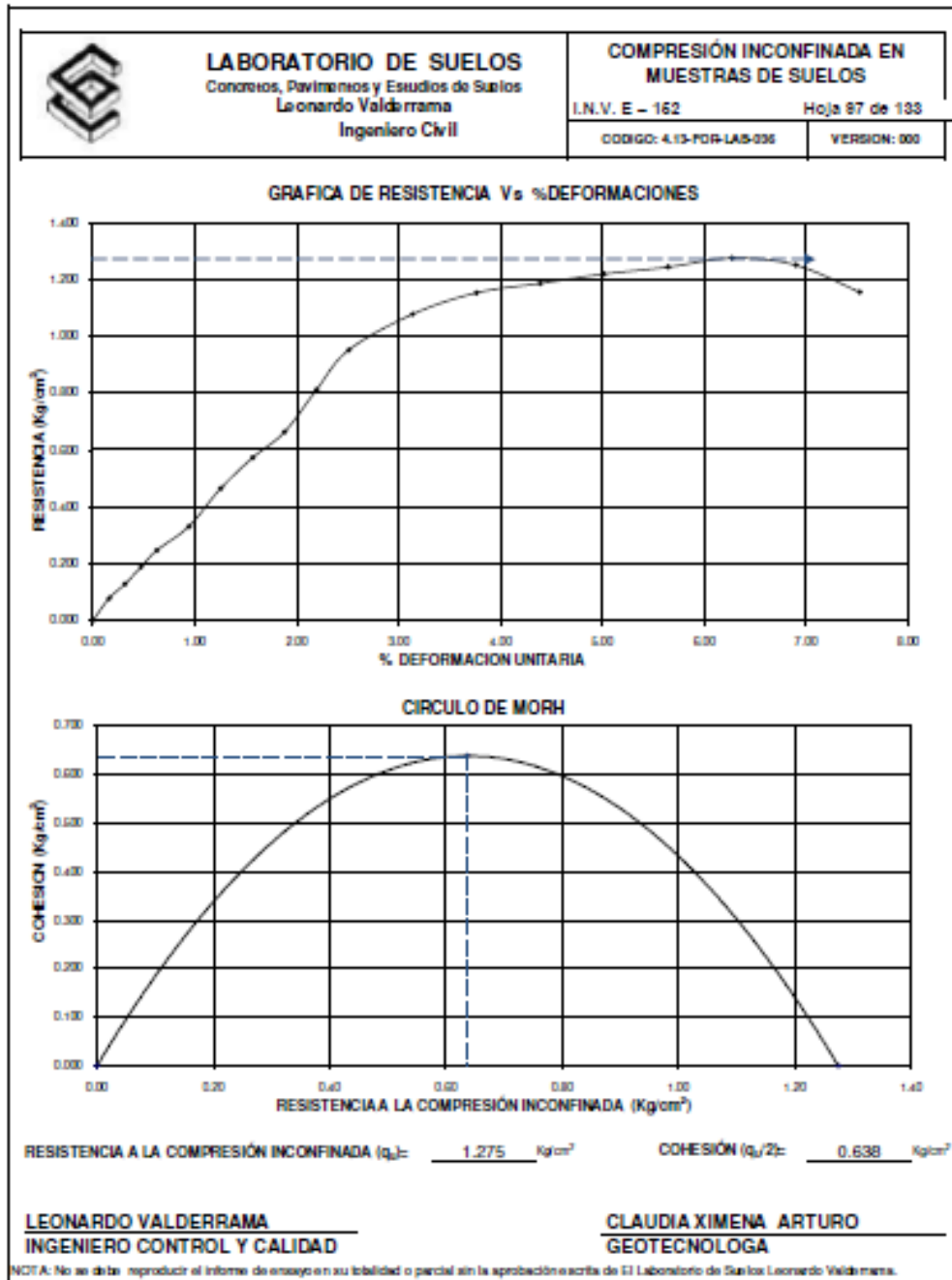
PALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL Y CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO B
GEOTECNOLOGA

NOTA: No se debe reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Santos Leonardo Valderrama







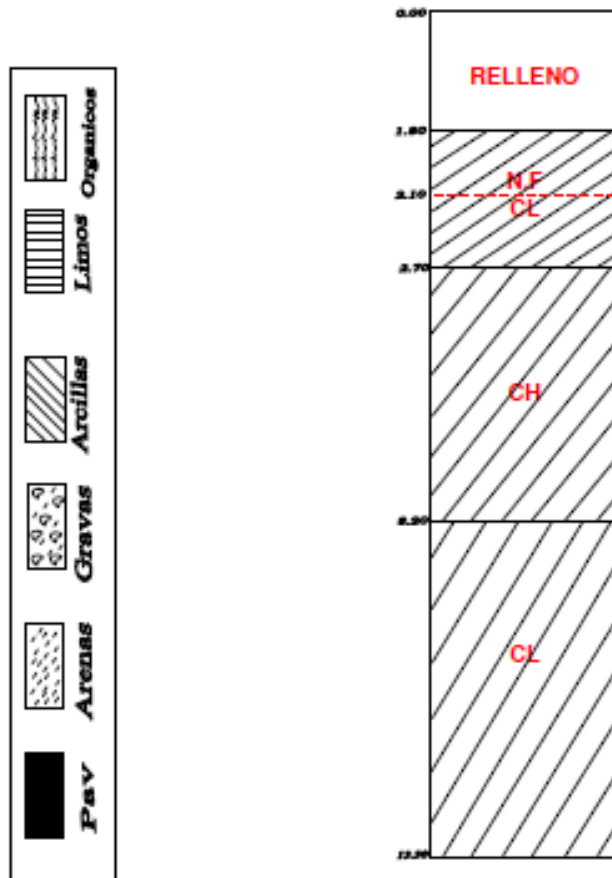
LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudios de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 108 de 133

OBRA: ESTUDIO SOCA VACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLJ. 11 Y 12 FRENTE A LAS INSTALACIONES DE LA UNIDAD DEPORTIVA EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA.	FECHA EJECUCIÓN SONDEO: 16 - 02 - 11
SONDEO N°: 6	CARRETERA:

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL (VISUAL)



OBSERVACIONES: _____

LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL CALIDAD

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGA

4.13-FOR-LAB-020

Nota: no se debe reproducir el Informe de ensayo en su totalidad o parcial, sin la aprobación escrita del laboratorio de suelos Leonardo Valderrama.

REV: 0





LABORATORIO DE SUELOS

Concretos, Pavimentos y Estudio de Suelos
Leonardo Valderrama

Hoja 109 de 133

LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACION

OBRA: ESTUDIO SOCAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL SECTOR DE LA CRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 FLANDES	MUESTRA: SONDEO 6
DESCRIPCIÓN: <u>ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR</u> <u>GRIS VETAS BLANCAS.</u>	FECHA: 16 - 02 - 11
PROFUNDIDAD: 1.80 - 3.80 Mts.	

LIMITES DE CONSISTENCIA LIMITE LÍQUIDO

No. De golpes	37	27	16	
Vidrio No.	4	6	18	
P1	22.10	19.98	25.50	
P2	19.22	17.41	22.61	
P3	9.09	9.08	13.82	
% Humedad	28.43	30.85	32.88	

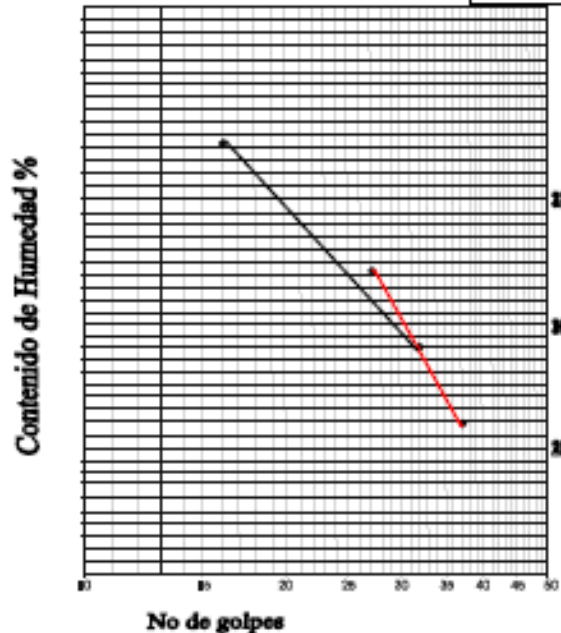
LIMITE PLÁSTICO

Vidrio No.	21	31		
P1	24.75	24.32		
P2	23.40	23.12		
P3	15.15	15.45		
% Humedad	16.36	15.65		16.01

GRADACION

P1 = 196	
Tamiz	Peso retenido
No. 4	—
No.10	4
No.40	28
No.200	56
F/ 200	108

P2 = 88	
% Retenido	% Pasa
—	100.0
2.0	98.0
14.3	83.7
28.6	55.1
55.1	—



RESULTADOS

Límite líquido	30.8	%
Límite plástico:	16.0	%
Índice plasticidad:	14.8	%
Índice de grupo:	6	
A.A.S.H.O.	A - 6	
U.S.C	CL	

OBSERVACIONES

HUMEDAD 15.4%
HUMEDAD RELATIVA 76%

CLAUDIA XIMENA ARTURO
GEOTECNOLOGIA

LEONARDO VALDERRAMA
ING. CONTROL CALIDAD

4.13-FOR-LAB-020

NOTA: No se puede reproducir el Informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Suelos Leonardo Valderrama.

REV: 0



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**

	LABORATORIO DE SUELOS Concreto, Pavimentos y Estudios de Suelos Leonardo Valderrama Ingeniero Civil	COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS I. N. V. E - 162 NTC 1627	
		CODIGO: 4.13-FOR-LAB-009	VERSION: 006

Hoja 110 de 133

PROYECTO:	ESTUDIO SOCACAVACION EN LA ZONA AFECTADA EN EL	SONDEO:	6
	SECTOR DE LA GRA 2 ENTRE CLL 11 Y 12 MUNICIPIO FLANDES	PROFUNDIDAD (m):	1,80 - 3,80
DESCRIPCION:	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR GRIS VETAS BLANCO	FECHA DE ENSAYO:	23 DE FEBRERO DE 2011

MEDIDAS DE LA MUESTRA	
Diametro:	3.56 cm
Altura Inicial:	8.34 cm
Altura Inicial (H):	83.40 mm
Area:	9.95 cm ²
Volumen:	83.02 cm ³

CONTENIDO DE AGUA	
Peso Humedo	146.1 g.
Peso Seco	124.9 g.
% Humedad	15.4 %

PESOS UNITARIOS (g/cm ³)	
Peso Unitario Humedo γ _h	1.760 g/cm ³
Peso Unitario Seco γ _d	1.525 g/cm ³

DISFORM 0,001 pulg	LECT DIAL CARGA	DEF. UNIT.	%DEF. UNIT.	1- DEF. UNIT.	CARGA Kg.	AREA CORREC cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²
ΔH	ΔH (mm)	ΔH "0,001" H	DEF. UNIT % ₁₀₀		CARGA N 10	AREA INICIAL ΔH (mm) Δ DEF. UNIT	CARGA Kg AREA CORREC
0	0	0.0000	0.000	1.0000	0.00	9.954	0.000
5	29	0.0015	0.152	0.9985	2.57	9.969	0.258
10	46	0.0030	0.305	0.9970	4.06	9.984	0.407
15	58	0.0046	0.457	0.9954	5.08	10.000	0.508
20	65	0.0061	0.609	0.9939	5.75	10.015	0.575
30	77	0.0091	0.914	0.9909	6.77	10.046	0.674
40	86	0.0122	1.218	0.9878	7.58	10.077	0.752
50	95	0.0152	1.523	0.9848	8.39	10.108	0.830
60	102	0.0183	1.827	0.9817	9.00	10.139	0.888
70	108	0.0213	2.132	0.9787	9.54	10.171	0.938
80	115	0.0244	2.436	0.9756	10.15	10.202	0.995
100	125	0.0305	3.046	0.9695	10.97	10.267	1.068
120	134	0.0365	3.655	0.9635	11.78	10.331	1.140
140	141	0.0426	4.264	0.9574	12.39	10.397	1.191
160	148	0.0487	4.873	0.9513	13.00	10.464	1.242
180	154	0.0548	5.482	0.9452	13.54	10.531	1.286
200	160	0.0609	6.091	0.9391	14.08	10.599	1.328
220	162	0.0670	6.700	0.9330	14.22	10.669	1.332
240	158	0.0731	7.309	0.9269	13.88	10.739	1.292
260	154	0.0792	7.918	0.9208	13.54	10.810	1.252

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA (q_u) = 1.332 Kg/cm² COEFICIENTE 0.666 Kg/cm²

TIPO DE FALLA: B

%HUMEDAD RELATIVA 84%







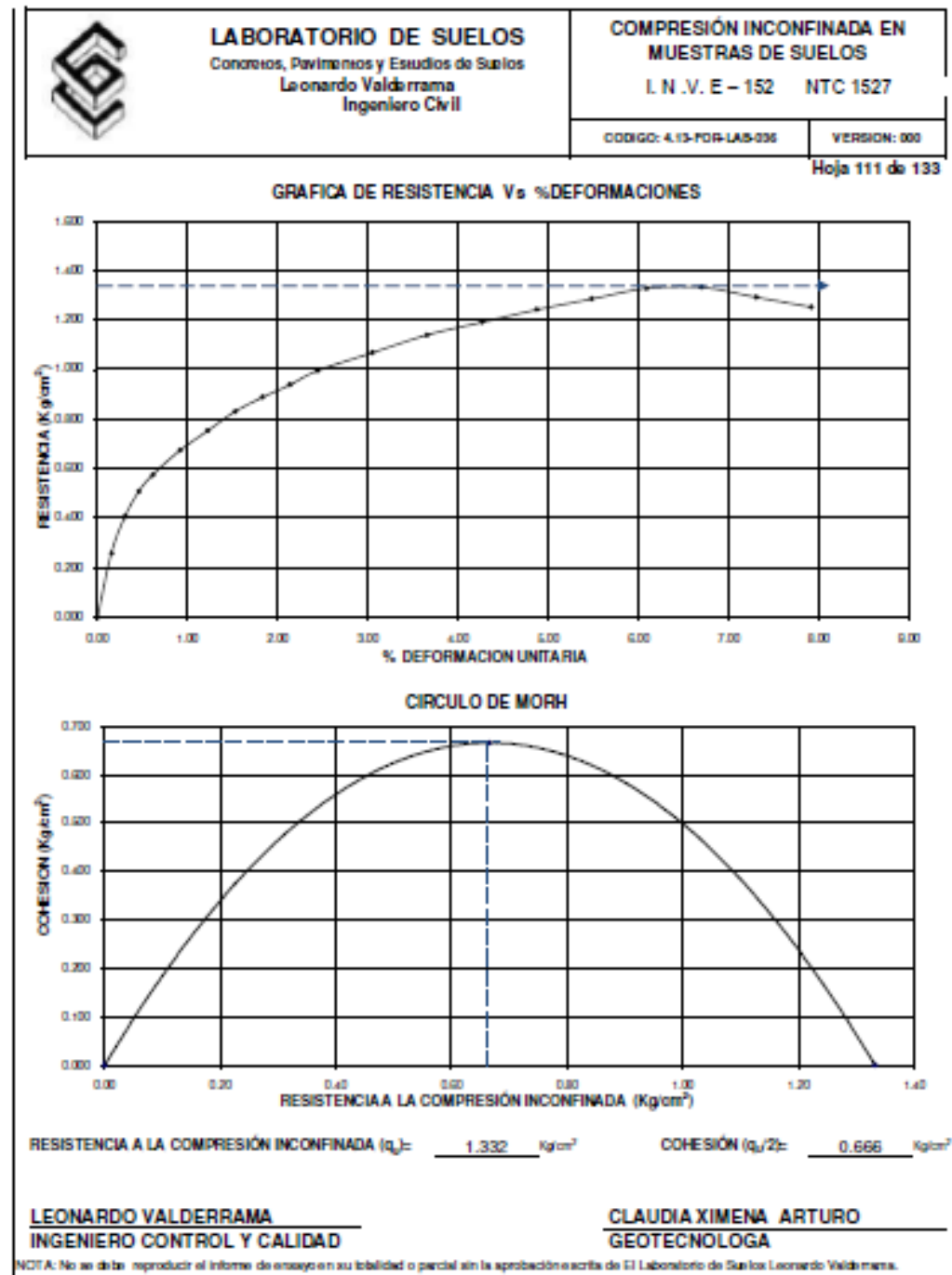
FALLAS CARACTERÍSTICAS A LA COMPRESIÓN SIMPLE

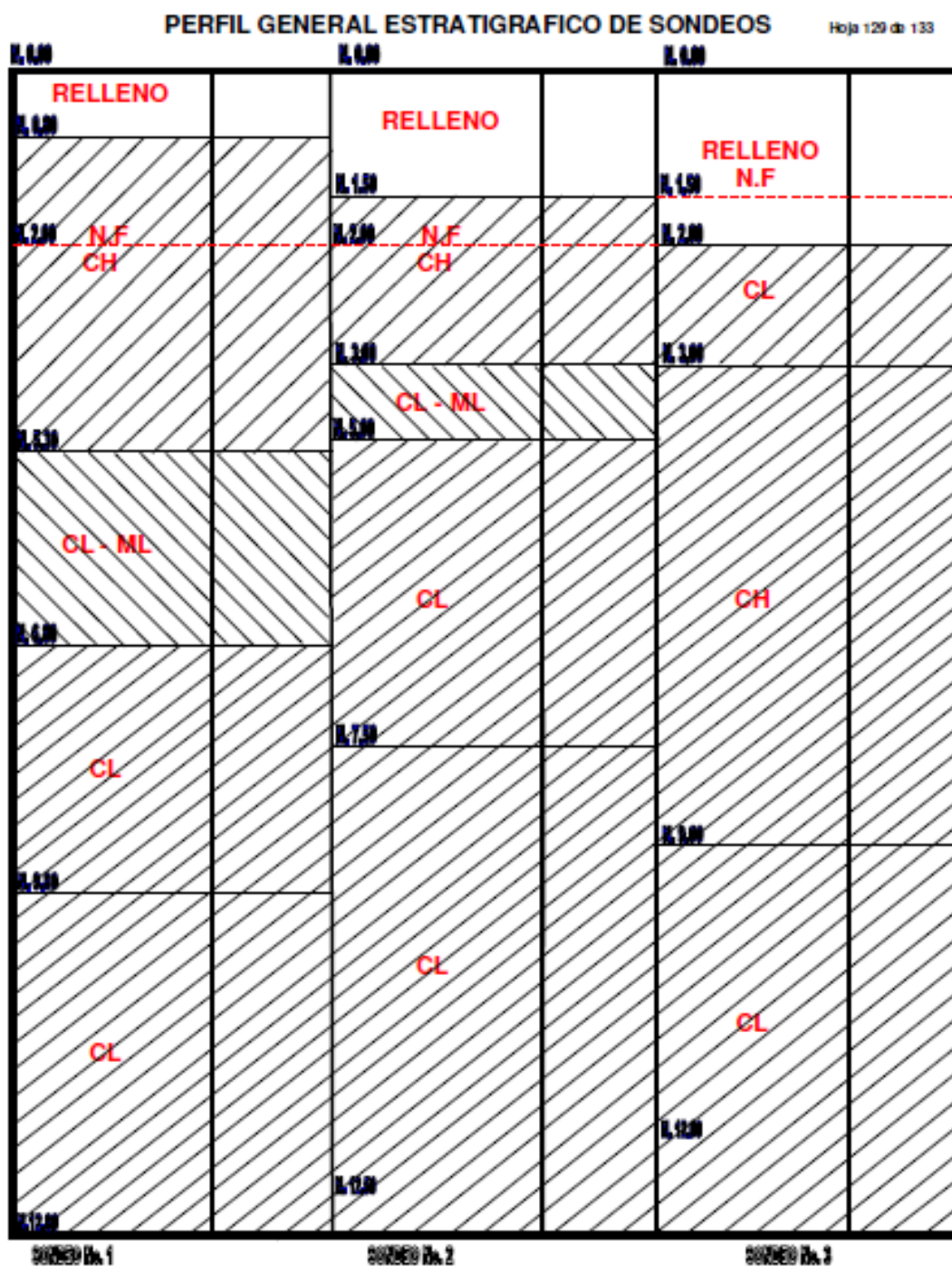
LEONARDO VALDERRAMA
INGENIERO CONTROL Y CALIDAD

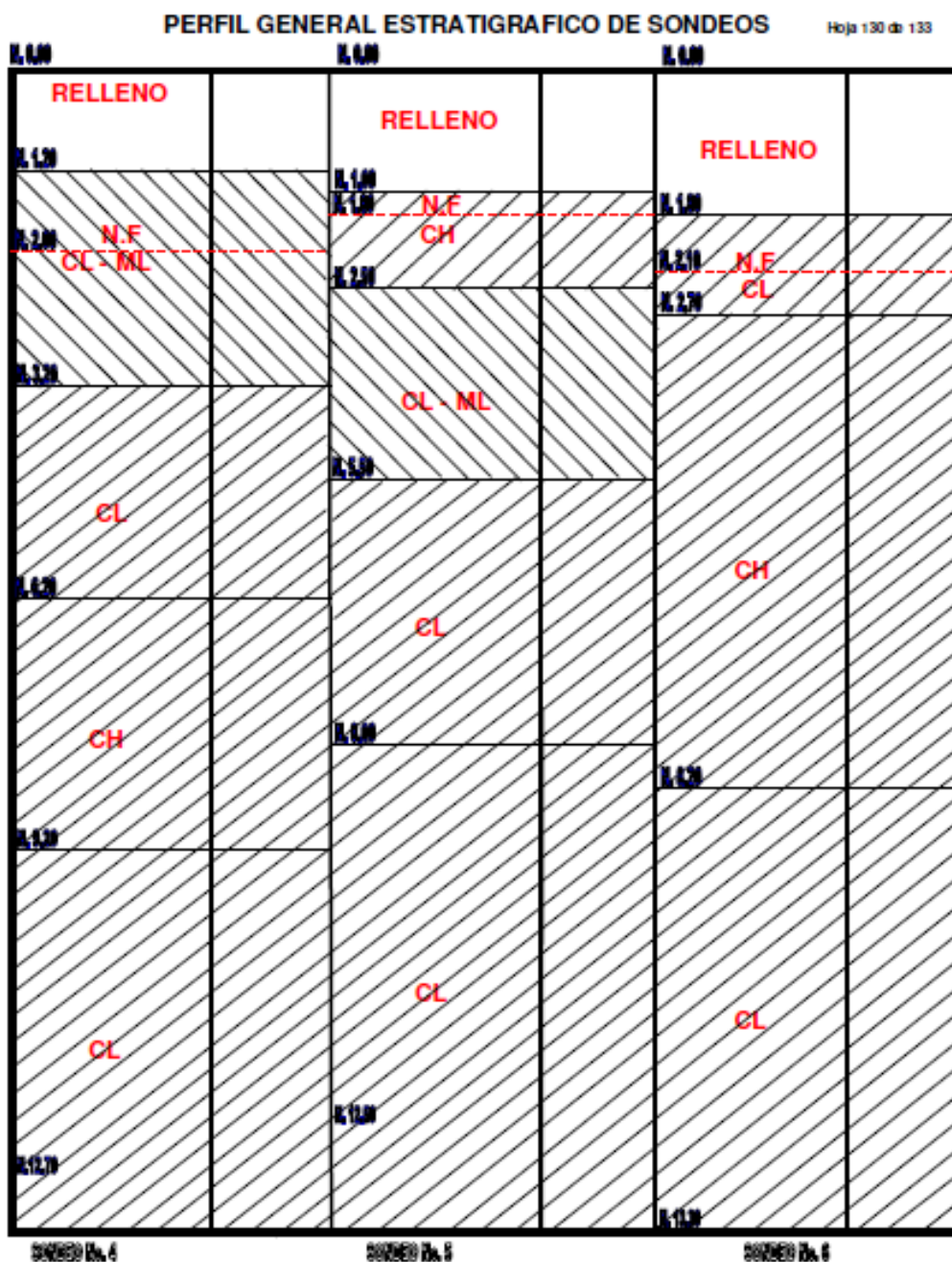
CLAUDIA XIMENA ARTURO B
GEOTECNOLOGA

NOTA: No se debe reproducir el informe de ensayo en su totalidad o parcial sin la aprobación escrita de El Laboratorio de Suelos Leonardo Valderrama.









30.4 Anexo D. Informe del levantamiento topográfico



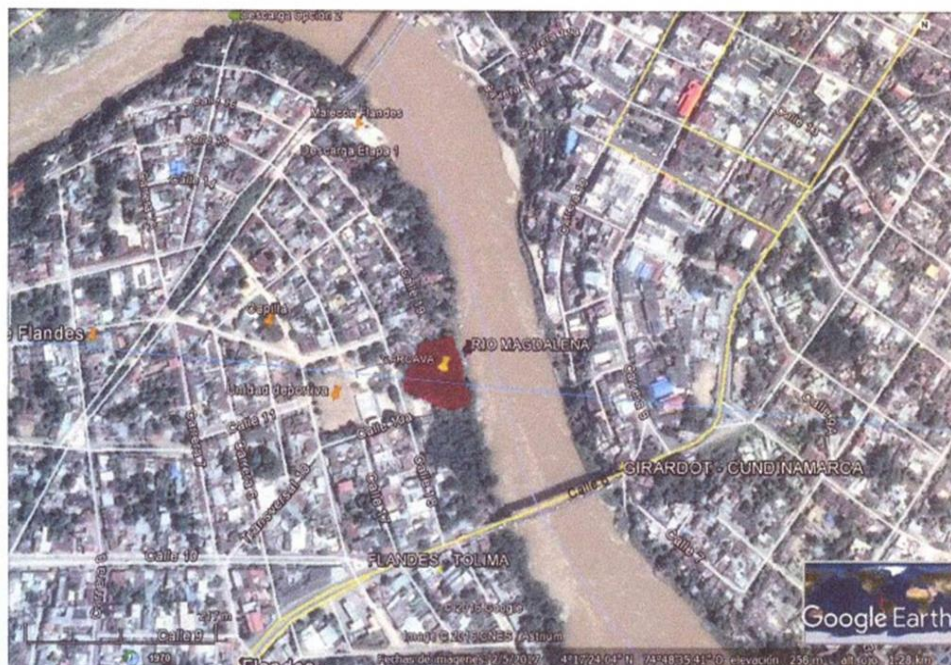
Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

INFORME FINAL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PROYECTO:

“CONTROL DE PROCESO EROSIVO, REFORESTACIÓN PROTECTORA, RECUPERACIÓN DE LA VÍA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, DEL SECTOR RIBERENO DEL RIO MAGDALENA, LOCALIZADO EN LA CARRERA 2 FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA, EN EL MUNICIPIO DE FLANDES TOLIMA”.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:



Localización del predio con Google earth

El proyecto se encuentra localizado en la carrera segunda entre la unidad deportiva y el rio magdalena y entre las calles 11 y 12, en el municipio de Flandes Tolima.





Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

INTRODUCCIÓN

Dar cumplimiento al levantamiento topográfico para actualizar el realizado por la SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL FECOVIS, y entregado al municipio de Flandes en el año 2011, y verificar si hubo cambios en el área del proceso erosivo.

OBJETIVOS

- Realizar el levantamiento topográfico en el área afectada y en la zona de influencia.
- Elaborar planos de planta perfil y secciones transversales.
- Presentar registro fotográfico y escrito.

METODOLOGÍA

- Efectuar el reconocimiento del terreno.
- Realizar actividades de desmonte y limpieza.
- Hacer el levantamiento topográfico con estación total.
- Procesar la información en oficina.
- Realización de cálculos y planos.
- Conclusiones y recomendaciones.

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

- Se realizó una visita al área afectada y se observó que para iniciar las labores era necesario programar una cuadrilla de desmonte y limpieza, que permitiera el fácil acceso para la localización de los puntos más importantes para el inicio del trabajo topográfico.
- Se realizó el desmonte y limpieza retirando todo tipo de arbustos y malezas, y empleando personal y herramientas de mano tales como: machetes, guadañadoras y motosierra.
- El levantamiento topográfico se realizó de la siguiente manera: se utilizó una comisión de topografía compuesta por personal y equipos, los cuales se listan a continuación: un topógrafo, dos cadeneros, una estación total TOPCON CYGNUS KS-102 con dos prismas, dos bastones, un trípode y elementos menores. Se dio inicio al trabajo de campo con el amarre a dos

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fhperaltatopografia@hotmail.com





Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

(02) mojones que existen en la unidad deportiva, localizados en las esquinas de la carrera 2 con calle 11 y 12, los cuales fueron montados por parte del IGAC y se encuentran debidamente georeferenciados, así: nomenclatura del Mojón 1 con coordenadas planas N966081.547, E918615.147, Z281.860, localizado en un andén de la unidad deportiva sobre la carrera 2 con calle 11. y nomenclatura del Mojón 2 con coordenadas planas N966170.456, E918573.906, Z281.952, localizado en la esquina de la unidad deportiva por la carrera 2 con calle 12. Posteriormente se trazó una poligonal abierta con ocho (8) cambios dentro y fuera del área afectada y se abscisó un tramo de 170 ml de la vía vehicular por la carrera 2, detallando el perímetro del borde del área afectada, incluyendo paramentos de las viviendas, andenes, bordes de vía, postes de energía y telefonía, pozos de aguas negras y sumideros. Dentro del área afectada se hizo el levantamiento topográfico con cuadrículas de 5x5 m, para determinar las curvas de nivel, localizando al mismo tiempo, los árboles de gran follaje, depresiones, ángulos de taludes, bordes de lámina de agua y obras civiles.

- Toda la información almacenada en la estación total se descargó a través del software Topcon Link en un formato CSV de Excel y de allí se exportó a una plataforma del Software AutoCAD 2015, con este programa y su sistema operativo, se obtuvieron los planos planta-perfil, secciones transversales, plano con curvas de nivel, detalles de elementos existentes y cuadro de convenciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con la actualización del levantamiento topográfico se determina que el área afectada se aumentó considerablemente.
- El proceso erosivo está avanzando en sentido retrospectivo hacia la unidad deportiva.
- Las viviendas adyacentes al perímetro del área afectada se encuentran en peligro de derrumbamiento.
- La banca de la vía de la carrera 2 frente a la unidad deportiva, se encuentra en un 75% erosionada.
- Se debe hacer un seguimiento diario al avance del proceso erosivo, en especial en épocas de intensas lluvias.
- El proceso erosivo en la topografía realizada en el año 2010 muestra que este aún no había afectado la vía de la carrera 2 frente a la unidad deportiva. Pero con la actualización, se puede ver que el proceso erosivo ya afectó la banca de la vía hacia la unidad deportiva.

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fhperaltatopografia@hotmail.com



ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA

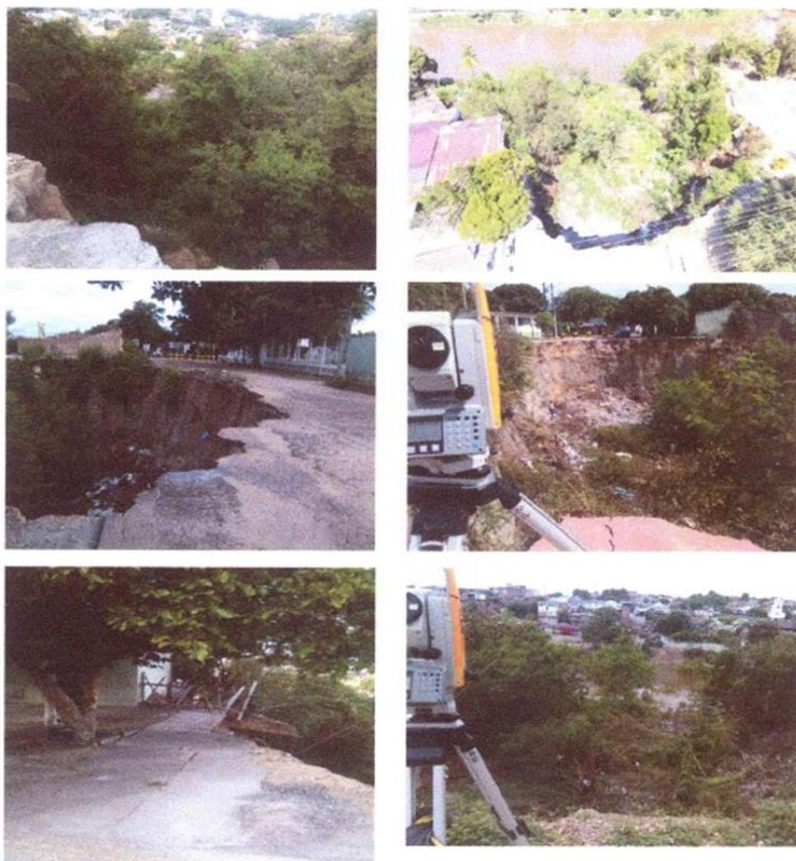


Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

Anexos:

- Registro Fotográfico
- Cartera Topográfico
- Plano Topográfico

Registro fotográfico:



Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fhperaltatopografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

Cartera Topográfica

CARTERA TOPOGRAFICA				
CARCAVA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA				
No.	Este	Norte	Cota	Descrip.
1	918573.906	966170.456	281.952	MOJON2
2	918615.147	966081.547	281.860	MOJON1
3	918558.942	966202.414	282.060	PARAM
4	918562.796	966203.896	281.865	SARD
5	918567.468	966205.196	281.952	EJE
6	918572.196	966207.076	281.926	SARD
7	918577.925	966208.833	281.854	PARAM
8	918582.024	966199.064	282.109	PARAM
9	918575.781	966196.854	281.896	SARD
10	918571.352	966194.958	281.924	EJE
11	918566.534	966192.922	281.864	SARD
12	918563.406	966191.306	282.009	PARAM
13	918567.845	966187.612	281.958	PT
14	918565.240	966186.741	282.008	PARAM
15	918564.190	966184.509	281.992	PARAM
16	918565.154	966181.532	281.751	SARD
17	918567.175	966176.357	281.795	EJE
18	918569.184	966171.300	281.607	SARD
19	918570.516	966171.734	281.743	PT
20	918569.114	966171.304	281.966	SUM
21	918568.979	966171.641	281.995	SUM
22	918569.932	966171.561	281.995	SUM
23	918563.670	966164.203	281.901	PARAM
24	918562.738	966166.892	281.861	PARAM
25	918556.624	966164.983	281.848	PARAM
26	918555.829	966166.832	281.679	SARD
27	918554.236	966172.062	281.808	EJE
28	918549.897	966176.351	281.669	SARD
29	918548.067	966179.054	281.904	PARAM
30	918545.914	966175.562	281.815	PE
31	918576.015	966180.692	281.838	PZ
32	918573.354	966173.769	281.774	PZTEL
33	918579.898	966186.309	281.786	PE
34	918586.117	966190.940	281.837	PARAM
35	918591.513	966192.350	281.408	PARAM
36	918584.520	966178.759	281.667	PZ

37	918582.886	966175.560	281.455	SUM
38	918582.384	966175.366	281.534	SUM
39	918582.160	966176.110	281.516	SUM
40	918573.821	966172.184	281.714	SARD
41	918573.290	966171.990	281.757	SARD
42	918574.429	966169.631	281.855	SARD
43	918572.153	966167.390	282.175	ARB
44	918575.246	966166.459	281.868	PT
45	918579.011	966171.445	281.889	EJE
46	918583.682	966173.602	281.669	SARD
47	918593.255	966172.921	281.852	PARAM
48	918595.847	966164.847	281.867	PARAM
49	918601.717	966162.380	281.876	PARAM
50	918603.497	966157.020	281.865	PARAM
51	918599.277	966155.374	281.860	PARAM
52	918602.111	966147.255	281.910	PARAM
53	918596.583	966144.662	281.990	ARB
54	918595.129	966148.076	282.002	ARB
55	918587.659	966162.444	281.722	PE
56	918587.478	966162.367	281.792	SARD
57	918582.721	966161.093	281.917	EJE
58	918577.979	966159.472	281.808	SARD
59	918569.218	966148.461	281.866	ACCES
60	918570.443	966144.739	282.007	ACCES
61	918570.615	966144.497	282.009	PARAM
62	918575.401	966146.084	281.975	PARAM
63	918581.374	966141.914	281.938	PE
64	918582.509	966142.347	281.936	PE
65	918588.077	966144.618	281.959	EJE
66	918592.712	966147.015	281.838	SARD
67	918595.078	966139.959	281.816	SARD/FIN
68	918602.855	966146.081	281.824	B BARRANC
69	918601.822	966144.735	281.839	B BARRANC
70	918599.018	966143.380	281.903	B BARRANC
71	918599.055	966143.316	281.903	B BARRANC
72	918596.513	966140.831	281.823	B BARRANC
73	918594.224	966137.966	281.884	B BARRANC
74	918593.434	966135.140	281.924	B BARRANC
75	918593.793	966131.388	281.912	B BARRANC
76	918594.742	966127.097	281.910	B BARRANC

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fp@topografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

77	918596.214	966121.084	281.931	B BARRANC
78	918601.189	966117.133	281.885	B BARRANC
79	918604.664	966113.584	281.860	B BARRANC
80	918610.170	966108.832	281.950	B BARRANC
81	918614.078	966104.727	281.776	B BARRANC
82	918618.203	966104.406	281.578	B BARRANC
83	918623.807	966106.463	281.076	B BARRANC
84	918587.728	966123.462	281.965	PARAM
85	918583.585	966121.999	281.696	PARAM
86	918583.439	966122.248	281.677	ACCES
87	918583.001	966123.609	281.699	ACCES
88	918581.864	966127.328	281.810	ACCES
89	918576.605	966154.378	282.087	ARB
90	918586.688	966187.523	281.842	DIF
91	918585.206	966137.851	281.916	SARD
92	918589.220	966138.834	281.915	EJE
93	918588.852	966126.959	281.957	SARD
94	918592.825	966128.230	281.920	EJE
95	918589.751	966123.438	281.946	PT
96	918592.588	966115.714	281.850	SARD
97	918597.299	966116.980	281.930	EJE
98	918594.560	966108.731	281.941	ARB
99	918594.789	966109.449	281.859	SARD
100	918599.754	966111.265	281.923	EJE
101	918603.762	966114.030	281.804	SARDINIC
102	918607.592	966102.605	281.840	SARD
103	918603.319	966100.701	281.936	EJE
104	918598.387	966098.702	281.833	SARD
105	918595.965	966103.618	281.931	PE
106	918595.809	966103.546	281.926	PE
107	918595.044	966101.926	281.987	PARAM
108	918600.895	966091.138	281.833	SARD
109	918601.334	966089.784	281.856	PT
110	918606.248	966092.545	281.974	EJE
111	918610.570	966093.964	281.865	SARD
112	918612.939	966087.092	281.872	SARD
113	918607.744	966085.755	281.955	EJE
114	918602.952	966085.303	281.879	SARD
115	918602.232	966083.748	281.790	SARD

115	918602.232	966083.748	281.790	SARD
116	918600.531	966082.882	281.835	SARD
117	918600.812	966084.670	281.976	PARAM
118	918596.840	966082.057	282.044	PT
119	918596.092	966081.678	282.212	ARB
120	918586.696	966078.384	282.020	ARB
121	918587.349	966080.072	282.000	PARAM
122	918588.152	966078.766	281.908	SARD
123	918589.281	966075.705	281.909	EJE
124	918591.751	966072.165	281.728	SARD
125	918598.566	966070.222	281.903	PARAM
126	918601.021	966074.828	281.821	ARB
127	918604.709	966071.855	281.891	PARAM
128	918604.246	966074.965	281.826	PT
129	918605.280	966074.594	281.835	PE
130	918606.378	966074.808	281.853	PE
131	918603.687	966076.091	281.756	SARD
132	918602.499	966080.237	281.802	EJE
133	918605.798	966075.639	281.794	SARD
134	918606.969	966074.221	281.803	SARD
135	918611.726	966075.539	281.926	EJE
136	918616.161	966077.498	281.837	SARD
137	918616.817	966077.396	281.787	PE
138	918614.900	966080.484	281.805	SUM
139	918614.478	966080.332	281.821	SUM
140	918614.265	966081.051	281.821	SUM
141	918555.585	966065.582	281.904	PZ
142	918558.340	966070.404	281.912	PARAM
143	918558.944	966069.022	281.721	SARD
144	918560.019	966066.089	281.737	EJE
145	918561.535	966062.097	281.509	SARD
146	918563.532	966060.328	281.795	PARAM
147	918626.369	966107.148	281.026	BARRANC
148	918633.028	966106.036	280.995	BARRANC
149	918637.668	966105.636	280.650	BARRANC
150	918641.932	966106.603	280.593	BARRANC
151	918643.136	966108.297	280.399	BARRANC
152	918645.302	966107.940	280.223	BARRANC
153	918648.085	966106.020	279.999	BARRANC
154	918651.383	966102.135	280.564	BARRANC

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012043
E-mail: fperaltopografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

155	918654.079	966099.281	280.535	BARRANC
156	918655.655	966096.371	280.494	BARRANC
157	918656.418	966097.040	280.455	ARB
158	918654.393	966093.498	280.250	BARRANC
159	918638.495	966087.398	281.515	PARAM
160	918632.983	966086.232	281.359	TOPO
161	918631.336	966092.372	281.389	TOPO
162	918629.435	966099.110	281.247	TOPO
163	918627.841	966105.072	281.058	TOPO
164	918616.405	966103.476	281.678	TOPO
165	918619.648	966096.170	281.604	TOPO
166	918621.270	966089.849	281.851	TOPO
167	918620.004	966082.690	281.867	PARAM
168	918622.536	966073.226	281.925	PARAM
169	918618.087	966071.942	281.778	SARD
170	918613.876	966070.910	281.906	EJE
171	918608.821	966068.795	281.785	SARD
172	918605.904	966068.070	281.891	PARAM
173	918608.571	966069.506	281.920	ARB
174	918609.769	966065.270	281.765	ARB
175	918610.089	966054.626	281.873	PARAM
176	918613.177	966055.429	281.844	PT
177	918611.195	966055.809	281.666	SARD
178	918618.396	966057.495	281.844	EJE
179	918622.360	966059.090	281.727	SARD
180	918626.259	966060.828	281.873	PARAM
181	918610.997	966151.299	281.574	PARAM
182	918613.510	966153.452	281.178	BARRANC
183	918592.897	966190.611	281.062	ANDEN
184	918604.610	966192.952	280.260	ANDEN
185	918606.726	966195.034	280.372	ANDEN
186	918606.724	966195.034	280.373	PARAM
187	918605.854	966196.236	280.629	PARAM
188	918590.125	966188.929	281.295	ESCALER
189	918591.362	966191.723	281.353	ESCALER
190	918592.532	966190.708	281.172	ESCALER
191	918600.561	966185.279	277.540	ESCALER
192	918601.579	966187.460	277.463	ESCALER
193	918612.609	966182.014	272.521	ESCALER

193	918612.609	966182.014	272.521	ESCALER
194	918613.354	966184.649	272.340	ESCALER
195	918615.909	966184.336	271.812	ESCALER
196	918615.409	966179.774	272.119	ANDEN
197	918617.395	966180.492	271.349	PE
198	918615.963	966180.188	271.937	D2F
199	918615.348	966180.088	272.128	SARD
200	918615.257	966179.624	272.078	PARAM
201	918609.491	966181.026	273.621	SARD
202	918609.337	966180.526	274.899	PARAM
203	918605.265	966179.950	275.208	PARAM
204	918604.318	966181.395	275.573	SARD
205	918601.220	966185.793	277.221	PZ
206	918601.393	966182.894	276.850	PE
207	918600.730	966181.573	277.051	SARD
208	918599.044	966181.293	278.400	PARAM
209	918593.330	966181.629	280.205	SARD
210	918593.467	966181.471	280.452	PARAM
211	918591.531	966176.149	281.459	SARD
212	918592.131	966176.442	281.542	PARAM
213	918591.758	966185.450	280.649	TOPO
214	918586.313	966190.998	281.840	ANDEN
215	918589.128	966183.860	281.797	ANDEN
216	918590.756	966179.605	281.760	ANDEN
217	918589.007	966179.064	281.747	ANDEN
218	918590.008	966175.743	281.762	ANDEN
219	918606.462	966185.967	275.260	PARAM
220	918616.125	966182.067	271.642	ESCALER
221	918616.358	966184.544	271.514	ESCALER
222	918616.356	966184.546	271.514	PARAM
223	918617.795	966185.120	270.163	PARAM
224	918617.819	966185.105	270.165	ESCALER
225	918619.834	966183.061	270.386	ESCALER
226	918618.591	966184.645	270.161	ANDEN
227	918622.915	966192.017	269.510	ANDEN
228	918621.870	966192.672	269.609	PARAM
229	918627.481	966200.156	269.174	ANDEN
230	918626.584	966200.835	269.397	PARAM
231	918623.582	966188.450	268.065	ESCALER
232	918622.366	966189.712	268.215	ESCALER

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fperaltanopografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

233	918621.864	966189.794	268.388	ESCALER
234	918625.138	966187.290	268.440	PARAM
235	918629.910	966184.270	268.175	PARAM
236	918633.316	966197.640	266.537	PARAM
237	918629.258	966197.808	266.450	PE
238	918627.284	966195.129	267.052	ESCALER
239	918628.813	966193.881	266.965	ESCALER
240	918616.718	966177.226	272.195	PARAM
241	918620.288	966104.038	281.611	D3FA
242	918594.477	966125.072	282.005	D4FA
243	918608.664	966112.517	272.178	PATA
244	918607.608	966112.960	272.927	PATA
245	918605.985	966114.001	273.920	PATA
246	918604.427	966115.605	275.334	PATA
247	918604.055	966117.252	275.274	PATA
248	918602.056	966117.930	276.550	PATA
249	918600.552	966120.000	276.169	PATA
250	918599.890	966121.889	275.487	PATA
251	918599.502	966123.780	274.356	PATA
252	918598.892	966125.186	274.297	PATA
253	918597.573	966125.616	274.423	PATA
254	918596.209	966126.593	275.049	PATA
255	918595.914	966127.577	275.541	PATA
256	918594.489	966129.152	275.305	PATA
257	918593.844	966131.322	275.569	PATA
258	918593.997	966133.739	275.714	PATA
259	918594.027	966135.752	275.906	PATA
260	918594.237	966137.440	275.005	PATA
261	918594.696	966137.285	275.041	PATA
262	918595.071	966139.427	274.264	PATA
263	918596.005	966140.061	273.582	PATA
264	918597.057	966141.192	272.930	PATA
265	918598.784	966142.416	272.417	PATA
266	918599.920	966143.238	273.153	PATA
267	918601.468	966144.083	273.694	PATA
268	918603.815	966144.321	274.133	PATA
269	918602.304	966128.363	272.743	PATA
270	918603.959	966128.741	271.873	PATA
271	918604.122	966129.943	271.928	PATA

271	918604.122	966129.943	271.928	PATA
272	918603.990	966131.940	272.074	PATA
273	918603.674	966133.581	272.214	PATA
274	918603.156	966135.271	272.450	PATA
275	918602.737	966137.401	272.449	PATA
276	918601.494	966138.889	272.481	PATA
277	918600.309	966139.667	272.657	PATA
278	918599.332	966140.531	272.573	PATA
279	918597.864	966139.970	272.718	PATA
280	918596.772	966139.032	274.054	MPATA
281	918597.979	966136.920	274.137	MPATA
282	918598.835	966135.034	273.730	MPATA
283	918599.734	966133.200	273.576	MPATA
284	918599.004	966130.604	274.107	MPATA
285	918598.187	966129.222	273.982	MPATA
286	918595.730	966131.884	275.665	MPATA
287	918595.296	966134.802	275.662	MPATA
288	918595.969	966137.668	275.555	MPATA
289	918604.126	966135.535	272.397	TOPO
290	918605.464	966133.238	271.690	TOPO
291	918606.791	966131.369	271.248	TOPO
292	918607.888	966129.445	270.708	TOPO
293	918608.757	966128.137	269.922	TOPO
294	918610.460	966123.888	269.646	TOPO
295	918612.634	966122.056	269.581	TOPO
296	918613.369	966119.628	269.643	TOPO
297	918613.532	966117.714	269.404	TOPO
298	918609.904	966115.193	271.040	TOPO
299	918609.064	966116.975	271.605	TOPO
300	918607.929	966118.165	272.019	TOPO
301	918607.738	966119.054	271.676	TOPO
302	918606.660	966120.877	271.321	TOPO
303	918606.331	966122.534	271.710	TOPO
304	918605.586	966123.784	272.302	TOPO
305	918604.270	966125.310	272.783	TOPO
306	918602.595	966126.727	272.577	TOPO
307	918603.984	966135.924	272.494	PATA
308	918606.519	966134.023	273.349	PATA
309	918607.650	966132.095	270.746	PATA
310	918609.117	966132.450	270.220	PATA

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
Email: frankhperalta@gmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

311	918607.219	966136.470	272.372	MPATA
312	918606.251	966139.567	273.574	HOMB
313	918603.885	966137.967	274.292	HOMB
314	918604.561	966139.030	273.290	HOMB
315	918604.935	966142.627	273.168	PATA
316	918602.479	966142.143	273.088	PATA
317	918601.957	966140.075	272.263	PATA
318	918608.515	966128.453	270.338	D5FA
319	918609.985	966133.210	269.945	PATA
320	918611.162	966133.877	269.499	PATA
321	918612.221	966135.427	269.570	PATA
322	918613.618	966137.056	269.638	PATA
323	918614.520	966138.997	269.032	PATA
324	918615.841	966140.224	268.370	PATA
325	918615.858	966141.105	268.147	PATA
326	918615.301	966142.948	268.416	PATA
327	918612.573	966141.845	270.405	MPATA
328	918608.931	966139.322	271.660	MPATA
329	918606.315	966136.644	272.581	MPATA
330	918612.608	966136.067	269.599	TOPO
331	918613.713	966134.352	269.411	TOPO
332	918614.858	966132.513	268.830	TOPO
333	918615.848	966130.870	268.406	TOPO
334	918616.472	966129.017	268.509	TOPO
335	918617.434	966126.129	267.809	TOPO
336	918617.159	966124.285	268.059	TOPO
337	918617.355	966122.674	267.964	TOPO
338	918617.704	966120.507	268.047	PATA
339	918618.439	966118.584	268.170	PATA
340	918616.384	966117.634	268.570	PATA
341	918614.592	966115.503	269.379	MPATA
342	918620.079	966114.359	270.343	MPATA
343	918626.185	966116.991	267.878	PATA
344	918626.087	966118.643	267.543	TOPO
345	918625.855	966121.195	267.409	TOPO
346	918625.059	966123.761	266.926	TOPO
347	918624.583	966124.489	266.657	HOMB
348	918623.551	966125.751	266.484	PATA
349	918623.174	966126.200	266.481	PATA

349	918623.174	966126.200	266.481	PATA
350	918622.134	966127.580	267.232	HOMB
351	918621.499	966129.049	267.615	TOPO
352	918621.010	966130.484	267.786	TOPO
353	918620.460	966132.967	268.062	TOPO
354	918620.098	966135.216	267.962	TOPO
355	918619.621	966137.085	268.167	TOPO
356	918619.419	966139.573	268.079	TOPO
357	918618.900	966140.909	267.908	TOPO
358	918618.266	966143.429	267.916	TOPO
359	918618.576	966144.601	267.545	TOPO
360	918618.011	966146.500	267.855	TOPO
361	918617.630	966148.042	267.916	TOPO
362	918616.605	966148.671	268.168	TOPO
363	918621.541	966148.543	268.001	TOPO
364	918622.313	966147.406	266.995	PATA
365	918622.707	966145.318	266.943	TOPO
366	918623.317	966144.187	266.931	TOPO
367	918624.379	966142.204	266.930	TOPO
368	918625.016	966140.240	266.981	TOPO
369	918625.786	966138.297	266.813	TOPO
370	918626.984	966136.229	266.775	TOPO
371	918627.837	966134.764	266.472	TOPO
372	918628.059	966132.725	266.346	TOPO
373	918628.813	966131.353	265.963	TOPO
374	918629.672	966128.817	266.035	TOPO
375	918629.640	966128.842	266.029	TOPO
376	918630.477	966127.384	266.346	TOPO
377	918630.860	966125.558	266.162	TOPO
378	918631.732	966123.166	266.224	TOPO
379	918632.767	966121.340	266.325	TOPO
380	918633.373	966119.280	266.301	PATA
381	918625.518	966126.472	266.362	NACIMIENTO
382	918638.239	966119.502	265.970	PATA
383	918638.250	966120.950	265.475	TOPO
384	918637.748	966123.228	266.109	TOPO
385	918636.499	966126.010	265.769	TOPO
386	918635.508	966127.945	266.080	TOPO
387	918634.858	966130.025	266.672	TOPO
388	918636.880	966134.624	267.581	HOMB

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012043
E-mail: franktopografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

389	918637.483	966134.516	267.628	HOMBCONST
390	918635.335	966128.812	267.955	HOMBCONST
391	918635.971	966128.435	267.904	HOMBCONST
392	918634.675	966132.130	266.146	PATACONST
393	918634.422	966128.518	266.416	PATACONST
394	918634.582	966128.550	266.401	PATACONST
395	918634.284	966130.574	266.599	TOPO
396	918633.617	966133.215	266.510	TOPO
397	918632.901	966135.609	266.488	TOPO
398	918631.289	966139.232	266.081	TOPO
399	918630.363	966139.792	266.303	TOPO
400	918636.904	966135.358	265.756	HOMB
401	918635.940	966136.432	265.701	HOMB
402	918635.419	966137.372	265.550	HOMB
403	918634.044	966138.097	265.938	HOMB
404	918632.818	966139.225	265.783	HOMB
405	918631.256	966139.975	266.176	HOMB
406	918629.936	966140.565	266.283	HOMB
407	918629.489	966142.079	266.216	HOMB
408	918629.025	966143.920	266.059	HOMB
409	918628.408	966145.060	266.109	HOMB
410	918627.906	966145.945	266.003	HOMB
411	918627.025	966148.004	266.374	HOMB
412	918625.994	966150.007	266.520	HOMB
413	918628.353	966150.194	266.831	HOMB
414	918630.293	966150.314	266.910	HOMB
415	918633.627	966150.896	266.215	HOMB
416	918631.033	966150.565	266.806	HOMB
417	918636.154	966151.660	266.028	HOMB
418	918640.578	966152.322	264.841	HOMB
419	918645.977	966153.337	263.678	HOMB
420	918650.444	966154.461	262.825	HOMB
421	918652.527	966155.724	262.417	HOMB
422	918636.400	966128.107	265.976	PATACONST
423	918639.419	966132.313	265.311	PATACONST
424	918639.324	966132.298	265.313	HOMB
425	918640.824	966134.386	264.377	HOMB
426	918642.836	966135.221	263.943	HOMB
427	918645.272	966133.914	263.999	HOMB

427	918645.272	966133.914	263.999	HOMB
428	918645.449	966131.639	264.402	HOMB
429	918645.983	966130.194	264.284	HOMB
430	918645.553	966128.460	264.389	HOMB
431	918644.850	966126.825	264.748	HOMB
432	918642.568	966125.078	265.272	HOMB
433	918640.472	966124.170	265.028	HOMB
434	918638.674	966123.065	265.841	HOMB
435	918636.423	966120.759	266.233	HOMB
436	918636.084	966119.195	266.388	PATA
437	918638.748	966118.026	266.280	PATA
438	918640.641	966119.747	265.648	HOMB
439	918642.762	966120.461	265.488	HOMB
440	918646.075	966121.890	265.528	HOMB
441	918648.128	966122.622	265.145	HOMB
442	918649.601	966124.493	264.953	HOMB
443	918650.850	966125.210	265.165	HOMB
444	918652.578	966125.998	264.987	HOMB
445	918654.540	966126.923	264.692	HOMB
446	918655.827	966124.980	264.768	HOMB
447	918655.695	966122.463	264.735	HOMB
448	918655.298	966121.046	264.741	HOMB
449	918653.909	966123.910	264.864	TOPO
450	918651.602	966122.358	265.243	TOPO
451	918652.138	966124.817	264.758	TOPO
452	918653.339	966128.232	262.825	PATA
453	918650.809	966127.089	263.488	PATA
454	918649.207	966125.283	263.734	PATA
455	918647.997	966123.947	263.937	PATA
456	918646.348	966122.774	264.484	PATA
457	918643.012	966121.464	264.621	PATA
458	918641.075	966120.514	265.148	PATA
459	918638.702	966119.914	265.585	PATA
460	918637.984	966121.373	265.265	PATA
461	918637.998	966121.395	265.262	PATA
462	918641.364	966122.984	265.299	PATA
463	918644.157	966124.090	264.193	PATA
464	918645.989	966127.080	263.893	PATA
465	918647.972	966128.246	263.610	PATA
466	918648.984	966129.044	263.452	PATA

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fperraltatopografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

467	918650.125	966130.072	262.829	PATA
468	918651.296	966130.768	262.227	PATA
469	918651.188	966132.393	262.214	PATA
470	918649.457	966133.459	262.075	PATA
471	918647.637	966133.679	262.178	PATA
472	918645.245	966134.900	262.492	PATA
473	918644.374	966135.485	262.523	PATA
474	918641.998	966137.254	262.685	PATA
475	918639.080	966138.819	263.392	PATA
476	918638.362	966140.379	263.411	PATA
477	918635.810	966142.901	263.478	PATA
478	918633.277	966144.015	263.860	PATA
479	918632.118	966145.657	263.883	PATA
480	918631.498	966147.750	263.985	PATA
481	918632.487	966148.635	263.679	PATA
482	918638.329	966146.451	262.732	PATA
483	918636.071	966150.018	263.134	PATA
484	918639.827	966150.401	262.453	PATA
485	918644.620	966151.178	262.016	PATA
486	918646.069	966151.320	262.406	PATA
487	918626.682	966152.538	267.368	TOPO
488	918630.436	966154.295	267.162	TOPO
489	918627.577	966157.810	267.676	TOPO
490	918633.322	966158.095	267.215	TOPO
491	918635.010	966155.934	266.516	ARB
492	918669.232	966130.039	262.049	DEFA
493	918682.210	966140.195	255.699	B RIO
494	918657.153	966128.418	263.707	D6AUX
495	918656.715	966129.694	263.214	HOMB
496	918658.791	966130.623	262.700	HOMB
497	918660.965	966132.137	262.226	HOMB
498	918662.527	966132.555	261.835	HOMB
499	918664.383	966132.453	261.653	HOMB
500	918666.077	966132.521	261.543	HOMB
501	918667.572	966132.961	261.788	HOMB
502	918668.836	966133.185	261.697	HOMB
503	918669.501	966131.814	261.752	HOMB
504	918669.908	966130.748	261.746	HOMB
505	918670.316	966129.569	261.565	HOMB

505	918670.316	966129.569	261.565	HOMB
506	918669.404	966129.237	261.682	HOMB
507	918667.942	966129.315	261.313	PATA
508	918667.501	966127.611	261.655	TOPO HOMB
509	918669.284	966126.706	261.638	HOMB
510	918669.713	966128.009	261.028	PATA
511	918671.283	966125.146	261.514	HOMB
512	918672.044	966123.684	261.269	HOMB
513	918673.482	966121.711	261.310	HOMB
514	918673.972	966120.138	261.248	HOMB
515	918674.501	966118.754	261.313	HOMB
516	918677.008	966116.433	261.412	HOMB
517	918680.053	966112.994	261.434	HOMB
518	918679.777	966112.472	261.584	ARB
519	918678.508	966111.946	262.085	PATA
520	918677.067	966113.385	262.160	PATA
521	918674.783	966114.168	262.526	PATA
522	918672.100	966115.130	262.682	PATA
523	918670.813	966115.413	262.655	PATA
524	918668.949	966115.795	262.751	PATA
525	918667.885	966119.447	262.601	PATA
526	918666.970	966122.957	261.989	PATA
527	918663.652	966122.841	262.248	PATA
528	918662.711	966122.538	262.294	ARB
529	918661.422	966122.347	262.470	PATA
530	918659.102	966123.314	262.604	PATA
531	918659.318	966125.064	262.504	PATA
532	918659.181	966127.106	262.452	PATA
533	918663.854	966127.495	262.062	TOPO
534	918664.764	966118.720	264.056	HOMB
535	918675.695	966111.777	264.850	HOMB
536	918673.817	966111.687	265.982	HOMB
537	918670.308	966112.418	266.527	HOMB
538	918668.694	966109.884	267.559	HOMB
539	918666.785	966106.955	269.047	HOMB
540	918668.298	966112.887	266.100	HOMB
541	918665.731	966114.150	265.300	HOMB
542	918661.811	966114.633	265.943	MPATA
543	918655.384	966114.650	266.898	MPATA
544	918651.038	966115.788	268.142	MPATA

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fp@topografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

545	918650.166	966118.640	266.036	PATA
546	918656.678	966130.605	261.974	PATA
547	918659.147	966131.450	261.497	PATA
548	918661.119	966132.834	260.399	PATA
549	918664.222	966134.615	258.981	PATA
550	918669.971	966136.340	258.284	PATA
551	918674.476	966137.288	257.626	PATA
552	918676.303	966135.924	257.379	PATA
553	918677.477	966137.014	256.995	PATA
554	918676.153	966130.241	257.089	PATA
555	918677.389	966126.337	256.621	PATA
556	918677.639	966121.346	257.413	PATA
557	918679.966	966118.980	257.188	ARB
558	918679.965	966118.981	257.188	PATA
559	918687.258	966116.063	255.673	B RIO
560	918684.041	966123.054	255.501	B RIO
561	918680.918	966133.029	255.430	B RIO
562	918677.635	966138.411	257.740	HOMB
563	918680.758	966139.756	257.101	HOMB
564	918681.291	966141.223	257.172	HOMB
565	918682.295	966140.841	255.670	B RIO
566	918682.365	966144.866	256.621	HOMB
567	918682.927	966145.319	255.709	B RIO
568	918681.426	966150.003	257.085	HOMB
569	918681.257	966157.299	257.760	HOMB
570	918678.075	966157.459	257.840	TOPO
571	918678.862	966153.693	257.687	TOPO
572	918679.584	966150.060	257.454	TOPO
573	918679.867	966146.196	257.365	TOPO
574	918676.242	966145.518	257.436	TOPO
575	918674.729	966143.614	258.366	TOPO
576	918674.692	966143.633	258.366	TOPO
577	918676.131	966141.004	258.247	TOPO
578	918675.164	966147.771	257.318	TOPO
579	918672.594	966151.778	257.011	TOPO
580	918673.860	966155.929	257.239	TOPO
581	918672.037	966148.770	257.268	TOPO
582	918670.987	966145.281	258.312	TOPO
583	918667.985	966144.286	258.459	TOPO

583	918667.985	966144.286	258.459	TOPO
584	918668.641	966141.630	258.710	TOPO
585	918671.334	966140.562	258.557	TOPO
586	918667.825	966138.315	258.432	TOPO
587	918665.559	966142.291	258.882	TOPO
588	918661.413	966140.500	259.770	TOPO
589	918658.483	966140.110	260.587	TOPO
590	918657.243	966142.681	260.496	TOPO
591	918655.512	966145.005	260.491	TOPO
592	918653.931	966147.061	260.675	TOPO
593	918652.454	966148.864	261.169	TOPO
594	918648.773	966146.541	261.406	TOPO
595	918650.577	966143.499	260.794	TOPO
596	918655.116	966140.361	260.726	TOPO
597	918652.709	966138.889	260.857	TOPO
598	918654.226	966136.347	261.301	TOPO
599	918655.490	966133.150	261.803	TOPO
600	918656.356	966131.454	261.905	TOPO
601	918649.360	966136.317	261.500	TOPO
602	918646.553	966140.181	261.977	TOPO
603	918643.420	966141.452	262.056	TOPO
604	918641.949	966144.102	262.474	TOPO
605	918644.649	966145.766	261.547	TOPO
606	918649.515	966145.784	261.220	TOPO
607	918648.045	966148.119	262.180	TOPO
608	918652.178	966155.745	262.777	DTFA
609	918681.023	966157.355	257.791	HOMB
610	918680.706	966159.546	257.764	HOMB
611	918679.065	966161.359	257.509	HOMB
612	918676.669	966162.580	256.958	HOMB
613	918675.282	966163.036	256.799	HOMB
614	918672.382	966164.084	256.818	HOMB
615	918668.388	966164.226	256.172	HOMB
616	918665.112	966163.381	256.328	HOMB
617	918662.748	966162.683	256.845	HOMB
618	918664.957	966160.961	256.766	TOPO
619	918666.305	966157.863	256.846	TOPO
620	918670.138	966159.979	257.104	TOPO
621	918671.287	966156.191	257.224	TOPO
622	918675.143	966157.582	257.340	TOPO

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fpicaltatopografia@hotmail.com



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

623	918678.423	966157.503	257.798	TOPO
624	918683.936	966157.376	255.610	B RIO
625	918683.662	966160.887	255.370	B RIO
626	918679.559	966164.875	255.121	B RIO
627	918674.522	966165.442	255.144	B RIO
628	918667.846	966164.960	255.324	DESAGUE
629	918664.274	966163.599	255.451	DESAGUE
630	918663.444	966164.436	255.431	DESAGUE
631	918666.152	966165.591	255.387	DESAGUE
632	918664.373	966169.943	257.222	TOPO
633	918662.302	966167.604	258.349	HOMB
634	918660.200	966170.029	259.168	HOMB
635	918669.095	966167.127	255.241	DESAGUE
636	918672.928	966169.067	255.149	B RIO
637	918672.730	966170.746	255.201	B RIO
638	918673.027	966175.077	255.170	B RIO
639	918670.597	966174.292	256.913	HOMB
640	918670.996	966171.249	256.778	HOMB
641	918669.604	966169.516	256.581	HOMB
642	918669.033	966172.370	257.502	TOPO
643	918666.419	966172.927	258.878	TOPO
644	918665.002	966171.959	259.122	HOMB
645	918662.408	966169.902	259.397	HOMB
646	918659.577	966166.577	256.002	DESAGUE
647	918658.137	966166.953	256.075	DESAGUE
648	918656.333	966169.268	256.633	DESAGUE
649	918656.225	966168.624	256.722	DESAGUE
650	918656.511	966164.631	258.713	HOMB
651	918660.096	966162.378	258.228	HOMB
652	918660.797	966161.299	258.500	HOMB
653	918658.819	966159.691	258.576	HOMB
654	918654.801	966156.576	259.793	HOMB
655	918655.620	966156.003	258.703	PATA
656	918657.350	966156.825	257.219	PATA
657	918659.351	966158.389	256.751	PATA
658	918662.219	966160.303	256.789	PATA
659	918652.452	966168.739	258.896	HOMB
660	918654.621	966166.250	258.875	PATA HOMB
661	918656.329	966164.546	258.827	HOMB

661	918656.329	966164.546	258.827	HOMB
662	918651.082	966172.016	258.143	PATA
663	918651.118	966172.223	258.108	PATA
664	918649.651	966171.057	258.898	HOMB
665	918648.666	966168.151	259.412	TOPO
666	918646.848	966174.333	258.791	DESAGUE
667	918643.982	966174.950	259.124	DESAGUE
668	918638.868	966173.913	262.345	DESAGUE
669	918635.125	966174.885	265.676	TUBO AN
670	918636.057	966171.680	265.119	HOMB
671	918634.443	966174.896	264.903	ARB
672	918636.619	966168.675	266.118	ARB
673	918639.844	966168.959	264.212	HOMB
674	918641.269	966167.196	264.427	HOMB
675	918644.394	966164.482	263.410	HOMB
676	918647.741	966159.887	262.626	HOMB
677	918651.443	966157.292	262.332	HOMB
678	918674.529	966105.654	266.335	D8FA
679	918638.903	966111.794	271.566	MPATA
680	918623.529	966112.406	273.659	MPATA
681	918614.515	966110.243	274.327	MPATA
682	918617.839	966151.379	268.070	PATA
683	918618.464	966152.800	267.853	PATA
684	918618.857	966160.912	267.825	PATA
685	918620.918	966164.429	267.320	PATA
686	918622.246	966167.369	267.138	PATA
687	918624.368	966164.789	266.543	TOPO
688	918623.755	966171.205	267.100	PATA
689	918641.544	966193.444	263.056	PARAM
690	918648.224	966193.987	263.073	PARAM
691	918653.641	966193.158	262.544	PARAM
692	918652.889	966181.697	262.906	PARAM
693	918647.849	966181.710	263.280	PARAM
694	918638.457	966184.236	263.291	PARAM
695	918627.616	966178.214	268.511	TUBO AN
696	918618.552	966182.500	270.445	TUBO AN
697	918620.993	966177.364	269.486	TOPO
698	918626.188	966174.816	266.338	PATA
699	918629.757	966172.635	265.477	TOPO
700	918629.494	966166.818	266.392	TOPO

Topografía en general, Planos y Diseños.
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045



**ESTUDIO PATOLÓGICO EN LA CARRERA SEGUNDA FRENTE A LA UNIDAD DEPORTIVA DEL BARRIO LA CAPILLA
EN EL MUNICIPIO FLANDES - TOLIMA**



Frank Harold Peralta Murcia
Topógrafo

701	918614.920	966164.990	272.594	MPATA
702	918612.737	966153.245	273.783	MPATA
703	918616.152	966180.408	271.889	DZFA CIERR
704	918626.168	966160.879	267.539	TOPO
705	918676.104	966109.502	265.523	HOMB
706	918679.058	966107.790	263.316	MPATA
707	918676.280	966105.064	265.727	HOMB
708	918681.861	966111.022	260.840	PATA
709	918676.724	966100.541	265.738	HOMB
710	918683.844	966105.943	261.066	PE
711	918677.233	966094.510	265.392	HOMB
712	918680.099	966102.176	262.663	MPATA
713	918673.493	966092.821	266.523	TOPO
714	918682.042	966094.571	262.314	MPATA
715	918673.132	966097.847	266.511	TOPO
716	918688.046	966093.208	259.398	PATA
717	918671.844	966102.923	266.957	TOPO
718	918687.695	966099.378	259.237	PATA
719	918671.086	966107.872	266.691	TOPO
720	918671.073	966107.880	266.694	PATA
721	918685.269	966108.656	259.972	PATA
722	918685.233	966110.846	260.185	HOMB
723	918668.508	966103.472	267.530	PATA
724	918691.555	966110.272	258.945	HOMB
725	918667.022	966098.632	268.145	PATA
726	918703.358	966105.355	257.186	HOMB
727	918667.622	966093.223	267.759	PATA
728	918706.395	966101.075	256.007	HOMB
729	918707.453	966100.326	254.968	B RIO

730	918664.686	966104.036	270.505	MPATA
731	918705.193	966091.175	254.958	B RIO
732	918700.596	966094.939	256.093	HOMB
733	918662.085	966104.189	272.622	MPATA
734	918694.953	966096.007	257.926	TOPO
735	918658.748	966103.806	275.547	MPATA
736	918660.167	966100.117	274.367	MPATA
737	918692.654	966100.799	258.847	TOPO
738	918662.226	966095.378	271.802	MPATA
739	918696.587	966100.023	257.459	TOPO
740	918665.201	966090.161	270.081	MPATA
741	918689.177	966101.643	258.999	TOPO
742	918684.085	966111.878	257.928	PATA
743	918689.523	966116.276	254.861	B RIO
744	918679.613	966111.788	261.745	ARB
745	918660.855	966104.399	274.067	HOMB
746	918658.287	966103.979	275.867	HOMB
747	918660.686	966098.499	273.510	MPATA

Cordialmente,

FRANK HAROLD PERALTA MURCIA
Topógrafo UT
L.P 01-14936

Topografía en general, Planos y Diseños
Dirección: Mz C Casa 21 Barrio Villa leidy Espinal - Tolima Celular: 3115012045
E-mail: fp@topografia@hotmail.com



30.5 Anexo E. Permisos Y Autorizaciones Para El Estudio Del Paciente

Flandes Tolima, 2 de junio 2017

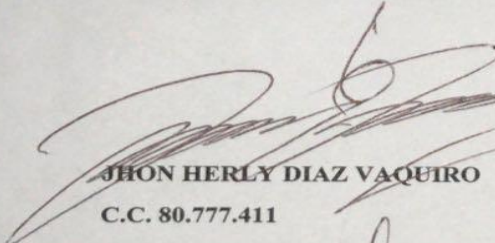
Señores

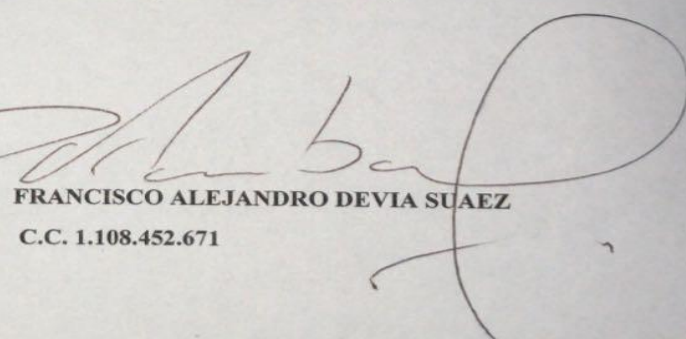
ALCALDÍA MUNICIPAL DE FLANDES TOLIMA

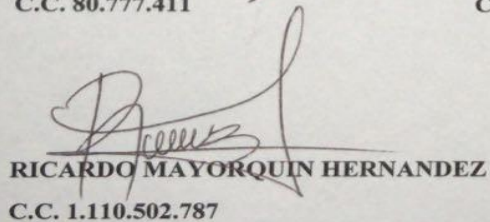
Flandes – Tolima

Ref: solicitud permiso.

La presente es con el fin de solicitarle los permisos correspondientes para realizar una inspección ocular y realizar los estudios correspondientes a la problemática de la zona de erosión que se viene presentando en la carrera segunda del barrio la capilla del municipio de Flandes Tolima.


JHON HERLY DIAZ VAQUIRO
C.C. 80.777.411


FRANCISCO ALEJANDRO DEVIA SUAEZ
C.C. 1.108.452.671


RICARDO MAYORQUIN HERNANDEZ
C.C. 1.110.502.787





30.6 ANEXO E. Registro Fotográfico Del Paciente



Ilustración 35 ZONA DE EROSIÓN





Ilustración 36 ZONA DE EROSIÓN





Ilustración 37 ZONA DE EROSIÓN





Ilustración 38 ZONA DE EROSIÓN





Ilustración 39 ZONA DE EROSIÓN

