

**PRACTICA EMPRESARIAL PARA LA ASISTENCIA TECNICA  
EN EL CAMPO DE SUELOS Y GEOTECNIA EN LOS PROYECTOS QUE  
ADELANTA LA EMPRESA TORRES INGENIERIA S.A.S**

**GIOVANNI EDUARDO BLANCO LOPEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2010**

**PRACTICA EMPRESARIAL PARA LA ASISTENCIA TECNICA  
EN EL CAMPO DE SUELOS Y GEOTECNIA EN LOS PROYECTOS QUE  
ADELANTA LA EMPRESA TORRES INGENIERIA S.A.S**

**GIOVANNI EDUARDO BLANCO LOPEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director**

**WILFREDO DEL TORO RODRIGUEZ  
Ingeniero Civil  
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil  
Universidad Industrial de Santander**

**Tutor de la Práctica  
JOSE RUBEN TORRES CAMARGO  
Ingeniero Civil  
Gerente General Torres Ing. S.A.S**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2010**

*A Dios padre todo poderoso  
A mi familia, Jaime, Nubia y Sebastián  
Por el amor y apoyo incondicional que  
siempre me han dado, soporte para  
lograr este éxito en mi vida*

*Gracias por su esfuerzo, cariño y comprensión*

## **AGRADECIMIENTOS**

Siempre estaré agradecido con mi hermosa Universidad Industrial de Santander, y toda la comunidad que la conforma, es una gran formadora de profesionales y personas con carácter crítico, trabajadoras por un mejor país.

A mi director de proyecto el Ingeniero Wilfredo del Toro, por guiarme en todo el proceso de trabajo, al Ingeniero Rubén Torres por darme la oportunidad de vincularme como practicante en su empresa, siempre me brindó todas las herramientas para elaborar mi tesis, y me colaboró en todo lo posible, además cuenta con una empresa de mucho futuro y excelente personal, muy agradecido con todos ellos, a Julio y Deisy especialmente.

## RESUMEN

**TITULO:** PRACTICA EMPRESARIAL PARA LA ASISTENCIA TECNICA EN EL CAMPO DE SUELOS Y GEOTECNIA EN LOS PROYECTOS QUE ADELANTA LA EMPRESA TORRES INGENIERIA S.A.S\*

**AUTOR:** BLANCO LOPEZ, Giovanni Eduardo\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Ingeniería Geotécnica, Fundaciones, Geología, Diseños Viales

**DESCRIPCION:** El Departamento de Santander, posee gran diversidad de relieves Geográficos; la Geología que lo atraviesa lo hace una de las regiones más hermosas de Colombia, no obstante presenta grandes inestabilidades en sus carreteras debido a una gran variedad de fenómenos que son estudiados por la Ingeniería Geotécnica y la mecánica de suelos.

La Empresa Torres Ingeniería, consultora en Ingeniería Civil, maneja grandes proyectos relacionados con diseños viales y estudios para suelos y fundaciones, tanto en Bucaramanga como en diferentes municipios del Departamento, en los cuales a través de un convenio con la Universidad Industrial de Santander y el autor, desarrolla los estudios y diseños para varios de ellos, enfocados en mayor proporción al proyecto titulado “Estudios y Diseño, Gestión Social, Predial, Ambiental del Mejoramiento de la Transversal del Carare, Tramo Cimitarra - Landázuri” el cual comprende el mejoramiento geométrico en planta, perfil y pavimentación de la carretera que comunica los municipios de Cimitarra y Landázuri en el Departamento de Santander.

La estabilización de las laderas del municipio de Bucaramanga, ubicadas en el perímetro de la ciudad, es la prioridad de la alcaldía municipal, por ello requirió los estudios por parte de la Empresa Torres Ingeniería y el autor, buscando diseños de calidad técnica y económicamente viables. Se propuso diferentes alternativas de solución, dependiendo de las características propias de cada fenómeno estudiado,

El aporte desarrollado titulado “Guía para la realización de estudios geotécnicos aplicados a la estabilidad de taludes en proyectos viales” muestra la normatividad vigente en Colombia, los conceptos básicos y los pasos para hacer un estudio Geotécnico adecuado a partir de la experiencia adquirida en los estudios que desarrolla la empresa Torres Ingeniería.

---

\*Proyecto de Grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ing Wilfredo del Toro. Tutor de la Práctica Empresarial: Ing José Rubén Torres Camargo

## ABSTRACT

**TITLE:** MANAGEMENT PRACTICE FOR TECHNICAL ASSISTANCE IN THE FIELD OF SOIL AND GEOTECHNICS IN THE PROJECTS OF THE COMPANY TORRES INGENIERIA S.A.S \*

**AUTHOR:** BLANCO LOPEZ, Giovanni Eduardo\*\*

**KEYWORDS:** Geotechnical Engineering, Foundations, Geology, Road Design.

**DESCRIPTION:** The Department of Santander, has a great diversity of geographical reliefs, the geology through it makes it one of the most beautiful regions of Colombia, however, presents great instability on its roads due to a variety of phenomena that are studied by the Geotechnical engineering and soil mechanics.

The Company Torres Ingenieria, Civil Engineering consultant, handles large projects related to road designs and studies for soils and foundations, both in Bucaramanga and in different municipalities of the Department, which through an agreement with the Universidad Industrial de Santander and the author develops studies and designs for several of them, focusing in more proportion to the project entitled "Research and Design, Social Management, Property Tax, Environmental Improvement of the Transverse of Carare , tranche Cimitarra - Landázuri" which includes the geometric improvement in plant, profile and paving of the road connecting the municipalities of Cimitarra and Landazuri in the Department of Santander.

The stabilization of the slopes of the municipality of Bucaramanga, located on the perimeter of the city, is the priority of the municipal government, therefore required the studies by Company Torres Ingeniería and the author, looking for quality design technically and economically feasible . It was proposed several alternative solutions, depending on the characteristics of each phenomenon studied.

The contribution developed titled "Guidance for making geotechnical studies applied to slope stability on road projects" shows the current regulations in Colombia, the basic concepts and steps to make a proper geotechnical study from the experience gained in studies that the company Torres Ingeniería develops.

---

\*Draft Degree

\*\*Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Civil Engineering School. Director: Engineer Wilfredo del Toro. Management Practice Tutor: Engineer José Rubén Torres Camargo

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>1 PRIMERA PARTE – DESCRIPCION DE LA PRACTICA EMPRESARIAL</b> .....	<b>3</b>
1.1 JUSTIFICACION.....	3
1.2 OBJETIVO PRINCIPAL DE LA PRACTICA EMPRESARIAL.....	5
1.3 COMPROMISOS ADQUIRIDOS Y OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	5
1.4 CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA TORRES ING S.A.S.....	6
1.4.1 Misión.....	7
1.4.2 Visión.....	7
<b>2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO “ESTUDIOS Y DISEÑO, GESTION SOCIAL, PREDIAL, GESTION AMBIENTAL Y MEJORAMIENTO DEL PROYECTO TRANSVERSAL DEL CARARE TRAMO CIMITARRA - LANDAZURI (SANTANDER)”</b> .....	<b>8</b>
2.1 ALCANCES Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO .....	8
2.2 ASISTENCIA REALIZADA EN LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS.....	11
2.2.1 Búsqueda de Información y trabajo de oficina .....	12
2.2.2 Trabajo de campo realizado para la exploración geológica .....	13
2.3 ASISTENCIA EN ESTUDIOS DE SUELOS Y FUNDACIONES .....	16
2.3.1 Trabajos de campo para los estudios de suelos y fundaciones .....	17
2.3.2 Trabajos de oficina para los estudios de suelos y fundaciones.....	24
2.4 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES.....	<b>29</b>
2.4.1 Fase de exploración del subsuelo (trabajo de campo).....	30
2.4.2 Determinación de las zonas geotécnicas definitivas .....	36
2.4.3 Programación de ensayos de laboratorio.....	36
2.4.4 Modelos de estabilidad y/o estabilización de taludes.....	37
2.5 ASISTENCIA EN ESTUDIOS HIDRÁULICOS .....	41
<b>3. ASISTENCIA EN LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DE ESTABILIDAD DE LADERAS EN BUCARAMANGA</b> .....	<b>44</b>
3.1 BARRIO BUCARAMANGA .....	44

3.1.1 Observaciones encontradas en el estudio de estabilidad general del lote.....	45
3.2 BARRIO VILLA ESMERALDA.....	46
3.2.1 Observaciones encontradas en el estudio de estabilidad general del lote.....	49
<b>4. PARTICIPACION EN EL PROYECTO DE REHABILITACION DE LAS VIAS DE ACCESO A LOS BARRIOS CAFÉ MADRID Y VILLA ROSA.....</b>	<b>52</b>
4.1 INSPECCION DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS .....	52
4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN EL BARRIO CAFÉ MADRID.....	53
<b>5. (APORTE) “GUIA PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS GEOTECNICOS APLICADOS A LA ESTABILIDAD DE TALUDES EN PROYECTOS VIALES”.....</b>	<b>54</b>
OBJETIVO.....	54
ALCANCES.....	54
JUSTIFICACION .....	55
5.1 INVESTIGACION DE LA NORMATIVIDAD QUE RIGE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DE EXPLORACION DEL SUBSUELO .....	55
5.1.1 ¿Que es un Estudio Geotécnico?.....	56
5.1.2 Definición técnica de Investigación del Subsuelo .....	57
5.1.3 Firma de Estudios, Cumplimiento Y Responsabilidad .....	57
5.1.4 Exploración de Campo .....	57
5.1.5 Ensayos de Laboratorio .....	58
5.1.6 Análisis de Estabilidad de Laderas.....	59
5.1.7 Profundidad de sondeos .....	60
5.2 DEFINIR LAS CARACTERISTICAS PROPIAS DEL SECTOR EN ESTUDIO.....	61
5.2.1 Localización.....	61
5.2.2 Topografía .....	62
5.2.3 Clima .....	62
5.3 ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MEDIR LA RESISTENCIA AL CORTE .....	64
5.4 EXPLORACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DE CAMPO DETALLADA.....	65
5.4.1 Muestras alteradas e inalteradas.....	66
5.4.2 Programación de Sondeos y Perforaciones .....	70
5.4.3 Programación de sondeos con métodos geofísicos, por ejemplo con sondeos Geoeléctricos verticales .....	71
5.5 INVENTARIO DE DESLIZAMIENTOS.....	75

5.5.1 Señales básicas e Instrumentación para determinar movimientos en taludes. ....	76
5.6 GEOREFERENCIACION DE DESLIZAMIENTOS.....	77
5.7 INTEGRACION DE DATOS GEOTECNICOS Y SECTORIZACION EN ZONAS HOMOGENEAS. ....	78
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. 1 Logotipo de la Empresa Torres Ing. S.A.S .....	6
Ilustración No. 2 Esquema de localización general del proyecto Cimitarra-Landázuri .....	9
Ilustración No. 3 Sectorización Geológica Cimitarra-Landázuri.....	15
Ilustración No. 4 Esquema en planta del puente Coscorrón.....	24
Ilustración No. 5 Esquema en Perfil del Puente El Coscorrón.....	25
Ilustración No. 6 Perfil del Muro de contención Kilometro K49+210 Cimitarra-Landázuri .	26
Ilustración No. 7 Esquema de Estabilidad general estática del muro K49+180 y factores de seguridad.....	28
Ilustración No. 8 Visualización de Corte proyectado, modelado y materializado en campo. .....	40
Ilustración No. 9 Visualización del talud estudiado Barrio Villa Esmeralda Fuente Google Earth.....	47
Ilustración No. 10. Ejemplo plano de localización general del Proyecto Transversal del Carare. ....	61
Ilustración No. 11 Ejemplo plano Geológico de UGSs Proyecto Transversal del Carare. Fuente Ingeominas .....	63
Ilustración No. 12 Esquema dispositivo de Schlumberger.....	73

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía No. 1. Asistencia en Estudios Geológicos, medición de estratos. Fuente Torres Ing .....	14
Fotografía No. 2. Sondeo número uno en el costado exterior de la vía. Fuente Torres Ing .....	18
Fotografía No. 3. Puente k53+235 vía hacia Landázuri. Fuente Torres Ing. ....	24
Fotografía No. 4. Revisión de Muro en Gaviones sobre box culvert. Fuente Torres Ing...	29
Fotografía No. 5. Visita de Campo al corredor vial, inspección de materiales sobre taludes. Fuente el autor .....	31
Fotografía No. 6. Trinchera sobre el talud interior de la vía, kilometro K39+840. Fuente Torres Ing .....	33
Fotografía No. 7. Fotografía aérea 1 K38+050–k41+000. Fuente Torres Ing .....	35
Fotografía No. 8. Alcantarilla colmata durante el inventario de obras y alcantarillas. Fuente el autor .....	42
Fotografía No. 9. Cancha Barrio Bucaramanga. Fuente Torres Ing .....	45
Fotografía No. 10. Barrio Villa Esmeralda, equipo de perforación. Fuente Torres Ing .....	46
Fotografía No. 11. Inspección de sumideros Barrio Café Madrid - Fuente Torres Ing .....	53
Fotografía No. 12. Trinchera para obtención de muestra - Fuente Torres Ing.....	67
Fotografía No. 13.. Paso 1 para obtención de muestras inalteradas - Fuente Torres Ing. 68	
Fotografía No. 14. Paso 2 para obtención de muestras inalteradas - Fuente Torres Ing.. 69	
Fotografía No. 15. Paso 3 para obtención de muestras inalteradas - Fuente Torres Ing.. 69	
Fotografía No. 16. Paso 4 para obtención de muestras inalteradas – Fuente Torres Ing. 70	
Fotografía No. 17. Perforación sobre la banca de la vía. ....	71
Fotografía No. 18. Fotografía aérea 2 Vía Cimitarra-Landázuri Pr46+000 Pr 49+000.....	77
Fotografía No. 19 Fotografía aérea 3 Cimitarra-Landázuri Pr 49+000-Pr53+000.....	78

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fotos aéreas Cimitarra-Landázuri.....	13
Tabla 2. Sectorización Geológica Cimitarra-Landázuri .....	15
Tabla 3. Sondeos programados k36+500 - k46+000 Transversal del Carare.....	19
Tabla 4. Inventario de Puentes realizado Cimitarra-Landázuri.....	22
Tabla 5. Muros de Contención Proyectados y Modelados .....	26
Tabla 6 .Trincheras programadas y realizadas .....	32
Tabla 7. Localización de los Sondeos Geoeléctricos .....	34
Tabla 8. Perfil de suelo encontrado en el Barrio Villa Esmeralda .....	48
Tabla 9. Datos Ensayo SPT Villa Esmeralda .....	48
Tabla 10 Interpretación en Estudio Geoeléctrico Proyecto Transversal de Carare - Fuente Torres Ing. ....	74
Tabla 11 Esquema básico de hoja de reporte de un deslizamiento tomado de la tabla 8.1 del manual de estabilidad de taludes INVIAS .....	75

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Descripción zonas geotécnicas – problemas geotécnicos y propuesta de solución – Cimitarra-Landázuri kilómetros k36+500 – k46+000.....	82
Anexo 2. Esquemas de los planos de la sectorización geotécnica tramo k36+500-k46+000 del proyecto transversal del Carare- Cimitarra Landázuri.....	122
Anexo 3. Inventario de obras y alcantarillas realizado para los trabajos en el proyecto de rehabilitación y diseño de la vía Cimitarra-Landázuri.....	130
Anexo 4. Modelos de estabilidad Barrio Bucaramanga.....	195
Anexo 5. Modelos de estabilidad Barrio Villa Esmeralda.....	199
Anexo 6. Modelos de estabilidad Barrio Café Madrid.....	201

## INTRODUCCION

Buscando mayor calidad en la formación universitaria, la cooperación interinstitucional y el fortalecimiento del capital humano, premisas de la ley 30 de 1992; se dio inicio al convenio realizado entre la Universidad Industrial de Santander, la empresa Torres Ing. S.A.S y el autor, el día 2 de Enero de 2010, consistente en la asistencia técnica como practicante de Ingeniería Civil en el área de Suelos y Geotecnia en los principales proyectos adelantados por la empresa Torres Ing. S.A.S, Firma Santandereana especialista en diseños Viales y estudios Geotécnicos en general, y que se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga.

La geotecnia vial se convierte rápidamente en el tema principal a tratar ya que los estudios y diseños del corredor vial de la Transversal de Carare en el tramo Cimitarra –Landázuri es el proyecto más importante de la empresa y en el cual se ven mayormente enfocados los trabajos realizados durante el tiempo estipulado para la práctica, que consistía inicialmente de 4 meses, pero se extiende a 5 meses finalmente. No obstante otros proyectos como los de la estabilidad de laderas en el municipio de Bucaramanga, también forman parte de la práctica.

El contenido de este informe muestra a detalle la participación en los trabajos de campo y de oficina por parte del autor, que se efectuaron durante el convenio, las políticas utilizadas, los compromisos y responsabilidades adquiridos, la experiencia ganada y se describen en general los proyectos en los que se prestó servicios técnicos.

La segunda parte del documento se refiere al aporte personal a la Universidad y Empresa titulado “Guía para La Realización de Estudios Geotécnicos aplicados a la Estabilidad de Taludes en proyectos viales” al ver las falencias que se cometen

en el desempeño de la ingeniería civil y para que sirva como ejemplo de metodología básica al realizar investigaciones posteriores sobre el tema.

El contenido del informe se muestra de manera clara, explicativa y con apoyos visuales (Fotografías, Figuras y Tablas), además de anexos referenciativos para su mayor entendimiento y agrado.

# **1 PRIMERA PARTE – DESCRIPCION DE LA PRACTICA EMPRESARIAL**

## **1.1 JUSTIFICACION**

Una de las ramas de la Ingeniería Civil es la Geotecnia, esta comprende todas las actividades de investigación del subsuelo, los análisis, diseños y construcción de obras en contacto con el suelo. Casas en el aire, no son solo fantasías musicales, cuando Ingenieros no realizan estudios geotécnicos correctos, o simplemente se obvian de hacerlo, no tiene ningún fundamento técnico para los demás estudios constructivos de su obra, y podrían cimentar sus estructuras en terrenos incompetentes. Son muchas los problemas que se pueden prevenir y solucionar a partir del estudio del subsuelo, como lo es por ejemplo, los deslizamientos, hundimientos, grietas, fallas, amenazas o simplemente el colapso total de la estructura debido a problemas de inestabilidad y no tiene ningún sentido no hacerlo cuando al final se ve reflejado en seguridad y economía.

En general, los estudios geotécnicos proporcionan para la ingeniería un punto de inicio, una base para la realización de los demás estudios, este puede dar el aval para la viabilidad técnica y económica de todo proyecto. La mecánica de suelos pretende predecir a partir de las fuerzas actuantes y las propiedades de los materiales el comportamiento inmediato y futuro de los cimientos, las amenazas por deslizamientos o caídos, las deformaciones esperadas, capacidades de carga, todo con el fin de dar solución con anterioridad a cualquier problema inherente al suelo que se encuentra debajo o a los alrededores de la estructura. La realización del estudio geotécnico debe hacerse con el mayor compromiso, técnica y detalle, ya que ellos son garantía para el ingeniero geotecnista.

La empresa Torres Ing. es una empresa joven, con calidad humano, dedicada a la consultoría en Ingeniería Civil, diseños viales y geotécnicos, con modernos

laboratorios de suelos y equipos de perforación. Comprometida con la comunidad busca la interrelación con la escuela de Ingeniería Civil de La Universidad Industrial de Santander a través de la cooperación mutua en las prácticas empresariales, buscando beneficios para todas las partes.

Son varios los proyectos que la empresa Torres Ing. S.A.S adelanta, y en los cuales como estudiante de práctica empresarial se debe aportar los conocimientos aprendidos durante la carrera y la fuerza trabajadora que un joven puede dar en cualquiera de sus compromisos. Todos los estudios que realiza Torres Ing. tienen análisis geotécnicos, el primero de estos estudios es la fase 3 de la carretera que comunica los municipios de Cimitarra y Landázuri en el departamento de Santander, el cual comprende la Zonificación Geotécnica, estudios Geológicos, estabilidad de taludes, estudios de fundaciones, estudios hidrológicos y diseño de pavimentos.

La estabilización de las laderas del municipio de Bucaramanga, es para la alcaldía municipal una prioridad, ya que mejora la calidad de vida de la población y asegura la infraestructura de la ciudad. Este proyecto involucra diferentes alternativas técnicas, muros de contención, cortes en taludes, filtros, drenes horizontales, todo en búsqueda de la solución más eficiente y económicamente viable. Al ser estudiante practicante se debe estar involucrado y aportar a todos los proyectos durante el convenio, comprometiéndose tiempo completo a desarrollar los trabajos que la empresa requiere, a cumplir horario, mantener confidencialidad técnica y trabajar de manera grupal amablemente y con el mayor de los compromisos.

## **1.2 OBJETIVO PRINCIPAL DE LA PRACTICA EMPRESARIAL**

El objetivo principal de la práctica, el cual fue plasmado en el plan de proyecto y aprobado por la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad es: “Asistir en los diseños y estudios de los proyectos que lleve a cabo la empresa TORRES INGENIERÍA en el área de suelos, estabilidad de taludes y vías como auxiliar de ingeniería, además de implementar un aporte personal que beneficie el desempeño de la empresa.”

## **1.3 COMPROMISOS ADQUIRIDOS Y OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar el estudio de estabilidad de taludes en el diseño vial de la Transversal del Carare tramo Cimitarra-Landázuri (longitud 32km)
- Asistir en los estudios de Geología y Fundaciones en el diseño vial de la Transversal del Carare tramo Cimitarra-Landázuri (longitud 32km)
- Participar en los análisis Geotécnicos y diseños de las estructuras adicionales u obras de arte esenciales para el buen desempeño de la vía.
- Colaborar en el estudio de las alternativas para la Rehabilitación de la vía de acceso a los barrios Café Madrid y Villa Rosa en la ciudad de Bucaramanga.
- Adquirir compromiso con la Institución, ser fuente de ideas modernas, asistir en el laboratorio de caracterización de materiales.

#### 1.4 CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA TORRES ING S.A.S

Torres Ing S.A.S presta sus servicios el área de diseño de obras de mantenimiento vial, interventoria, diseños viales de primera, segunda y tercera fase, diseño de obras de estabilización, modelamiento y diseño de obras de protección de taludes para ampliaciones viales y obras de infraestructura, estudios geotécnicos para cimentación de estructuras, zapatas, losas, pilotes, pantallas ancladas, submuraciones para excavaciones y diseños complementarios en vías y en estudios de suelos en general.



**Ilustración No. 1 Logotipo de la Empresa Torres Ing. S.A.S**

Es dirigida por el Ingeniero Civil especialista en Vías y Geotecnia José Rubén Torres Camargo, egresado de nuestra Universidad Industrial de Santander. La empresa cuenta con el profesionalismo de un gran equipo humano, guiada por las normas y leyes vigentes sobre el diseño de obras civiles, con el objetivo de satisfacer en el menor tiempo posible los requerimientos de diseño y optimización basados en su experiencia, ofreciendo servicios de excelente calidad. Sus políticas están encaminadas a satisfacer las necesidades de sus clientes, a través de la mejora continua de los servicios especializados en diseño, construcción, asesoría en proyectos relacionados con las vías, diseños de Geotecnia, infraestructura, y sus obras complementarias. Cuenta con amplias oficinas y laboratorio propio con equipos para caracterización de materiales, CBR, ensayos de corte directo, Proctor, Compresión inconfiada, equipos de penetración estándar. SPT, equipos de perforación a rotación y lavado, servicio de Plotter.

### **1.4.1 Misión**

Dedicarse a la prestación de servicios especializados en Asesoría, diseños y construcción de obras civiles viales, basados en su propia experiencia y en la mejor atención especializada, con el más alto nivel de eficiencia en todo aspecto técnico y constructivo mediante la implementación de procesos de control y evaluación a cada paso, distinguiéndose tanto por la calidad de sus servicios como por la atención y calidez de su personal.

La comunicación abierta y honesta con cada cliente permite conocer cuáles son sus necesidades y cuales los requisitos; a partir de la experiencia y el estado del conocimiento, mejorar constantemente los servicios. Entender que cada cambio se entiende como una oportunidad para innovar, superar y crecer.

### **1.4.2 Visión**

Ser una empresa sólida frente al mercado de servicios de Diseño e Interventoría y construcción de obras civiles viales y geotécnicas, a nivel nacional e internacional con la filosofía permanente de mejoramiento continuo, mediante la capacitación y evaluación de los ingenieros especialistas y la aplicación del estado más avanzado de conocimiento, la tecnología y software en diseño, con el fin de ampliar la cobertura de atención en servicios a todos los niveles y zonas de nuestro país. El compromiso cotidiano se encamina a superar las expectativas de los clientes.

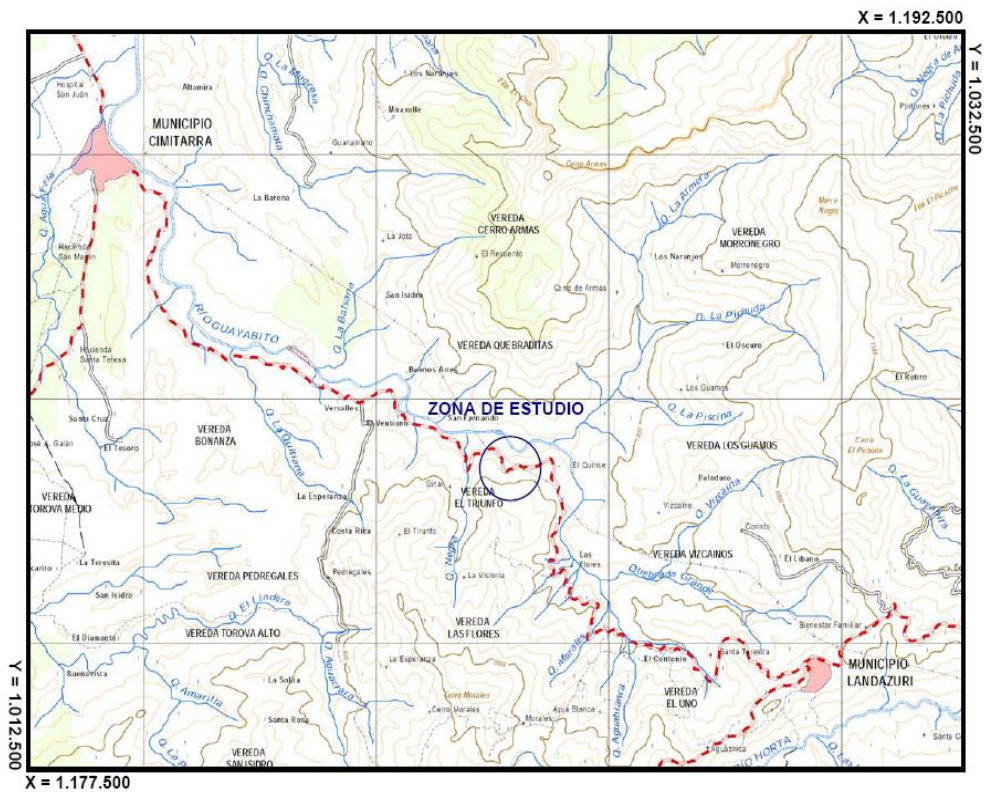
## **2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO “ESTUDIOS Y DISEÑO, GESTION SOCIAL, PREDIAL, GESTION AMBIENTAL Y MEJORAMIENTO DEL PROYECTO TRANSVERSAL DEL CARARE TRAMO CIMITARRA - LANDAZURI (SANTANDER)”**

Este es el proyecto principal de la empresa Torres Ing .S.A.S; unos de los integrantes del Consorcio Transversal del Carare, y que se comprometió a la realización de los estudios de Geotecnia y Pavimentos del corredor vial entre los municipios de Cimitarra y Landázuri. En este proyecto se ven enfocados en mayor proporción los trabajos realizados durante la práctica empresarial.

### **2.1 ALCANCES Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO**

El proyecto transversal del Carare comprende el mejoramiento geométrico en planta y perfil, de la vía actual, la estabilización de sitios críticos y la pavimentación de la ruta 62 entre los municipios de Cimitarra y Landázuri, (PR 31+500 al 60+250). Hace parte de la vía que conduce de Vélez a Puerto Araujo en la Troncal del Magdalena Medio, pasando por los municipios de Landázuri y Cimitarra y se localiza al sur del departamento de Santander.

**Localización:** El sector en estudio es entre los municipios de Landázuri - Cimitarra, forma parte de la carretera Puerto Araújo -Cimitarra -Vélez, ruta 62 y sirve de enlace entre la denominada Troncal del Magdalena Medio y la ruta Bucaramanga -Barbosa -Tunja.



**Ilustración No. 2 Esquema de localización general del proyecto Cimitarra-Landázuri**

- **Topografía**

La topografía que atraviesa el proyecto es montañosa a ondulada, con elevaciones que oscilan entre los 880 (Landázuri) y 470 m.s.n.m.

En la zona de terrazas aluviales cercanas al municipio de Cimitarra la topografía es ondulada, al acercarse a Landázuri presenta las mayores pendientes con algunos escarpes rocosos.

- **Temperatura.**

La temperatura promedio anual del municipio de Cimitarra es de 27.5°C, siendo afectada por factores como el tipo de suelo y la vegetación. Principalmente el municipio se divide en tres regiones: una región que presenta temperaturas menores a los 27°C ubicada hacia la zona montañosa o zona Oriental, una franja

central que cubre la mayor parte del territorio y se extiende de Norte a Sur con temperaturas entre 27 y 28 °C y una región con temperaturas superiores a los 28°C que se encuentra ubicada hacia el occidente del municipio en las riberas del Río Magdalena.

- **Geología General**

La zona está cruzada por una serie de fallas inversas que ponen en contacto las rocas de la base de cretáceo (Formaciones Umir y Luna) las cuales están constituidas por un conjunto de Lutitas con algunas intercalaciones de Calizas y Chert. Sobre este conjunto se han dispuesto tanto coluviones como flujos de tierra. A continuación se muestran a grandes rasgos dichas unidades.

**Formación Umir (Ksu):** Está conformada por un conjunto de Shales oscuros, finamente estratificados y relativamente blandos, hacia la base hay lentes ferruginosos y micáceos, mantos de carbón y areniscas. El espesor es de 1400 m. y su edad es cretácea (Campaniano).

**Formación La Luna (Ksl):** Esta formación presenta tres miembros: Salada, Pujamana y Galembo. El miembro Salada está conformado por Shales oscuros, duros y finamente laminadas con algunas intercalaciones de calizas oscuras.

**Formación Simití (Kms):** Corresponde a un conjunto de Shales negros blandos finamente estratificados. Hay concreciones de composición calcárea hasta de 3 m de diámetro. El espesor puede ser de 125 m.

- **Observaciones de Campo**

**Coluviones:** Producto de la desintegración de las rocas se han formado cuerpos importantes de depósitos arcillosos que en algunas ocasiones contienen fragmentos de caliza. Estos depósitos albergan abundante humedad. Existe gran

presencia de coluviones a lo largo de todo el corredor vial, algunos de espesores de más de 30 metros.

**Flujos De Tierra:** Debido a la desintegración de los suelos residuales hacia los valles, se han colocado una serie de cuerpos arcillosos, no consolidados y de abundante contenido de humedad.

**Erosión:** La zona en general ha presentado procesos erosivos intensos pero debido a que el clima que es de tipo húmedo tropical, la vegetación crece rápidamente y los procesos de erosión laminar y cárcavas se ve rápidamente mitigados por el crecimiento de la vegetación. La erosión más acentuada que se pudo observar se encuentra hacia el costado norte de Landázuri

**Fenómenos de Remoción En Masa:** Los fenómenos más destacados son las caídas de roca en algunos taludes excavados en la vía y los desprendimientos locales en suelos residuales que genera la obstrucción de la banca cuando se satura el material.

**Socavación:** Con relación a la socavación se pudo observar que los cauces cruzan perpendicularmente la vía y en todos ellos se observó afloramientos de Shales en el fondo.

## **2.2 ASISTENCIA REALIZADA EN LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS**

La asistencia en el campo de la Geología se efectuó en varias etapas del estudio realizado por Geólogo José Neyith Contreras; se pueden describir en trabajo de campo y de oficina durante aproximadamente 3 semanas. La geología requirió numerosas visitas de campo, debido a la complejidad del proyecto y el acompañamiento en algunas de ellas fueron muy enriquecedoras y generadoras

de gran aprendizaje, siempre reforzando conceptos de la carrera y aprendiendo nuevos elementos de la geología.

Para elaboración del estudio se partió de los mapas topográficos y geológicos, fotografías aéreas y compilación de información conseguida; se hizo una fotointerpretación de la vía, junto con los recorridos a través del corredor vial, contando con la información suministrada por los habitantes de cada sector.

A continuación se describen los pasos seguidos para la asistencia en el desarrollo de los trabajos realizados para la Geología.

### **2.2.1 Búsqueda de Información y trabajo de oficina**

#### **Mapas Topográficos**

Para la elaboración del plano geológico de la vía y para control de campo en las visitas, se elaboró un mosaico topográfico con partes de las siguientes planchas escala 1:25.000 del IGAC: 150 – I – A; 150 – I – B; 150 – I – D Y 150 – III – B.

#### **Mapas Geológicos**

Se buscó el mapa geológico de Santander publicado por INGEOMINAS y principalmente el Cuadrángulo I – 11 Cimitarra, INGEOMINAS (1996).

#### **Fotografías Aéreas**

Se buscaron fotografías aéreas en el IGAC que sirvieran para la fotointerpretación por parte del Geólogo especialista.

**Tabla 1. Fotos aéreas Cimitarra-Landázuri**

<b>VUELO</b>	<b>N. FOTOS</b>	<b>ESCALA</b>	<b>FECHA</b>
C-2207	249 a 251 (3)	1:43.000	1985
C-2207	224 A227 (4)	1:37.000	1985
C-2352	026 a 029 (4)	1:31.000	1988

Imágenes de estas fotografías se pueden observar en el ítem 5.6 de este documento.

### **Planos Realizados Para El Estudio Geológico**

- Digitalización del plano Geológico del Zodme Kilometro k56+950
- Digitalización del plano Geomorfológico del Zodme Kilometro k56+950
- Zonificación Geotécnica tramo 2 Cimitarra-Landázuri

En el anexo No,2 se pueden ver los esquemas de los planos para la zonificación geotécnica.

### **2.2.2 Trabajo de campo realizado para la exploración geológica**

En el trabajo de campo se recorrió toda la vía entre Cimitarra y Landázuri. Se asistió en los requerimientos solicitados por el geólogo, los cuales fueron, registro fotográfico y Georeferenciación con GPS en puntos críticos de deslizamientos activos o puntos especiales de estudio.



**Fotografía No. 1. Asistencia en Estudios Geológicos, medición de estratos. Fuente Torres Ing**

La colaboración en la medición de los procesos erosivos, como cárcavas y surcos también fue una tarea realizada durante el proceso de campo.

Los datos tomados por el Geólogo fueron litológicos con una descripción rápida de la roca aflorante o con las características de los depósitos Cuaternarios en cuanto a composición, orientación y tamaño de los componentes, posición y espesores posibles; buzamientos en donde fue posible y definición de las relaciones entre estratigrafía y topografía como factor importante en la estabilidad de taludes.

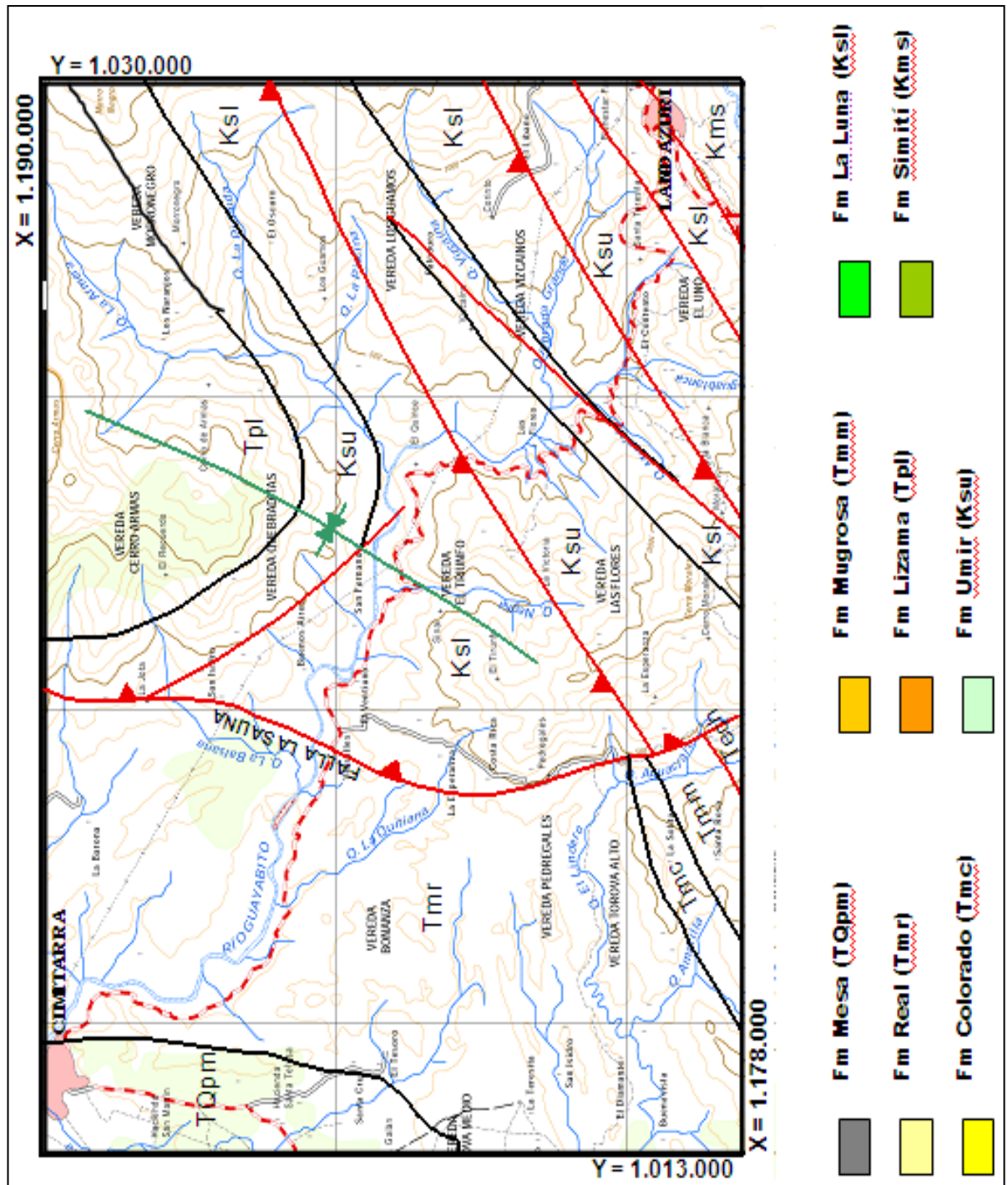


Ilustración No. 3 Sectorización Geológica Cimitarra-Landázuri

Tabla 2. Sectorización Geológica Cimitarra-Landázuri

<b>SECTORIZACION GEOLOGICA PARA RECONOCIMIENTO</b>				
<b>TRAMO</b>	<b>UBICACION</b>	<b>LITOLOGÍA</b>	<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	<b>USOS DEL SUELO</b>
1	K31+500 – K40+500	GRUPO REAL	Relieve quebrado a ondulado y plano	Cultivos perocederos y pastos
2	K40+500 – K47+500	FORMACIÓ N LUNA	Relieve quebrado	Cultivos perocederos y pastos
3	K47+500 - K50+500	FORMACIÓ N UMIR	Relieve quebrado y escarpado	Cultivos de cacao y pastos
4	K50+500 - K53+000	FORMACIÓ N LUNA	Relieve quebrado y escarpado	Cultivos de caña, café y pastos
5	K53+000 - K56+500	FORMACIÓ N UMIR	Relieve montañoso, lupas de alta pendiente	Cultivos de caña, café y pastos
6	K56 + 500 - K61+500	FORMACIO N LA LUNA	Relieve quebrado y abrupto	Vegetación arbustiva

En estas visitas de campo también se realizaron observaciones sobre el estado actual de los taludes y la subrasante.

### **2.3 ASISTENCIA EN ESTUDIOS DE SUELOS Y FUNDACIONES**

El corredor vial se puede dividir en tres grandes tramos los cuales están distribuidos de la siguiente manera

Tramo 1: Kilometro k31+500 – k36+500

Tramo 2: Kilometro k36+500 – k46+000

Tramo 3: Kilometro k46+000 – k60+250

Los trabajos desarrollados durante el convenio en el área de Fundaciones se hicieron en los tramo 2 y 3, de la siguiente manera:

### **2.3.1 Trabajos de campo para los estudios de suelos y fundaciones**

En compañía de los demás miembros de la empresa, los especialistas en Geotecnia e Ingenieros auxiliares, dirigidos por los Ingenieros Wilfredo del Toro y Julio Torres Camargo, se realizan los estudios para Suelos y Fundaciones con el fin de identificar las zonas inestables, su incidencia en la operación y funcionalidad de las estructuras que pueda soportar.

Los objetivos de estas visitas técnicas fueron:

- Con base en el inventario de estructuras hidráulicas, se revisaron en campo el estado actual de los puentes, las condiciones de socavación y cimentación de cada uno de ellos.
- Se identificaron zonas inestables y su incidencia en la operación y funcionalidad de las estructuras.
- Realizar sondeos en cada sitio de ponteaderos y donde se piensan proyectar estructuras de contención. Los sondeos se realizaron con equipo de roto-percusión y percusión, ejecutando ensayo de penetración estándar sobre cada estrato por personal especializado de la empresa Torres Ing. S.A.S



**Fotografía No. 2. Sondeo número uno en el costado exterior de la vía. Fuente Torres Ing**

Para determinar las características de los suelos superficiales a lo largo de corredor vial, se programaron y realizaron sondeos en sitios críticos y posibles sitios de muro de contención con equipo de perforación.(ver tabla 3)

En cada sondeo, se recuperaron muestras con el muestreador tipo slipt spoon, sobre las cuales se realizaron ensayos de laboratorio como: granulometría, propiedades índices, peso unitario y contenidos de humedad. Aparte de la exploración mediante sondeos, se realizaron trincheras en los sitios donde se ubicaran las estructuras de retención sobre suelos compresibles con el objeto de tomar muestras inalteradas para ensayos de consolidación y corte directo (Ver tabla 6)

En cada cambio de estrato, se realizó el ensayo de penetración estándar para obtener parámetros de resistencia del subsuelo. A continuación se presentan las abscisas en las que se realizaron los sondeos y sus profundidades respectivas:

**Tabla 3. Sondeos programados k36+500 - k46+000 Transversal del Carare**

<b>SONDEOS PROGRAMADOS EN EL TRAMO k36+500 – k46+000</b>		
<b>ABSCISA</b>	<b>MARGEN</b>	<b>DESCRIPCION</b>
K31+610	Derecha	Sondeo realizado metros a un lado del box existente, perforando hasta una profundidad de 10 m
K31+620	Derecha	Sondeo realizado metros después del box existente, perforando hasta una profundidad de 10 m
K33+100	Derecha	Sondeo realizado antes del ponteadero actual, en la margen derecha
K33+100	Izquierda	Sondeo realizado después del ponteadero actual
K35+100	Derecha	Sondeo realizado metros antes del ponteadero actual
K35+100	Izquierda	Sondeo realizado metros después del ponteadero actual
K34+240	Izquierda	Sondeo realizado en el sitio donde se piensa proyectar un muro en tierra armada
K36+600	Izquierda	Sondeo realizado mts después del pontón vehicular
K37+600	Derecha	Sondeo realizado sobre la banca de la vía, metros atrás del puente existente.
K37+950	Izquierda	Sondeo realizado en la zona exterior de la banca de la vía.
K39+700	Derecha	Sondeo realizado en la margen interior del puente existente
K41+620	Izquierda	Sondeo realizado en el margen exterior, sobre la banca de la vía existente
K41+660	Izquierda	Sondeo realizado en el margen exterior, sobre la banca de la vía existente
K43+550	Izquierda	Sondeo realizado en el margen exterior, sobre la banca de la vía existente
K43+550	Izquierda	Sondeo realizado en el margen exterior, sobre la banca de la vía existente
K44+200	Izquierda	Sondeo realizado en la margen exterior, pasando el puente existente
K44+780	Izquierda	Sondeo realizado en el margen exterior, sobre la banca de la

<b>SONDEOS PROGRAMADOS EN EL TRAMO k36+500 – k46+000</b>		
<b>ABSCISA</b>	<b>MARGEN</b>	<b>DESCRIPCION</b>
		vía existente
K45+070	Izquierda	Sondeo realizado en el margen exterior, sobre la banca de la vía existente

<b>SONDEOS PROGRAMADOS TRAMO k46+000 – k60+250</b>		
<b>Abscisa</b>	<b>Margen</b>	<b>Descripción</b>
K47+020	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 5mt
K47+260	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4,5mt
K47+700	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4 mt
K47+850	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,50 mt
K48+370	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,00 mt
K48+530	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2,50mt
K48+700	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 5,50 mt
K48+760	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 5 mt
K49+100	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 8,50 mt
K49+560	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4,5mt
K50+000	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una

		profundidad de 5mt
K50+530	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4,50 mt
K51+030	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2,00 mt
K51+450	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2 mt
K52+200	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4 mt
K52+300	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2 mt
K52+400	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4 mt
K52+600	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3 mt
K52+860	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,50 mt
K53+230	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4,50 mt
K53+950	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 8,50 mt
K54+300	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2,80 mt
K54+400	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3 mt
K54+790	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,80 mt
K55+250	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3 mt
K55+580	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,30 mt
K55+700	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una

		profundidad de 1,50 mt
K55+850	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2,50 mt
K56+120	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,50 mt
K56+500	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3 mt
K57+000	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 5,50 mt
K57+500	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,30 mt
K57+950	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3 mt
K58+180	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3 mt
K58+700	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 2,50 mt
K59+150	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 3,50 mt
K59+420	Izquierda	Sondeo realizado en la parte exterior de la vía, en el talud a una profundidad de 3 mt
K59+600	Izquierda	Sondeo realizado en la parte exterior de la vía, en el talud a una profundidad de 4 mt
K60+150	Izquierda	Sondeo realizado al lado de la banca de la vía con una profundidad de 4 mt

Para la realización del inventario de puentes durante los trabajos de campo, fue necesario de cinta métrica, GPS, planos topográficos y diseños viales preliminares para localizar el lugar de cada puente y anotar las observaciones encontradas. Como lo son: abscisa, longitud, ancho, coordenadas, tipología y estado en el que se encuentra.

**Tabla 4. Inventario de Puentes realizado Cimitarra-Landázuri**

<b>INVENTARIO PUENTES EXISTENTES k36+500 – k60+250</b>				
<b>PONTON</b>	<b>ABSCISA</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ANCHO ACTUAL</b>	<b>ANCHO PROYECTADO*</b>
1	K36+610	7,5	6,5	9.30
2	K37+600	18	11	-
3	K39+710	9	5	9.30
4	K44+175	9	6,5	9.30
5	K48+745	6.5	5.5	11
6	K49+200	18	11	11
7	K49+690	3	5.5	11
8	K51+470	3.5	5.5	11
9	K52+800	5	6.0	11
10	K53+235	6	5.5	11
11	K55+225	7	5.5	11
12	K55+550	4	5.0	11

Los sondeos indicaron el estrato en el que se encuentran cimentados los estribos de los pontones, datos suministrados a los diseñadores estructurales para su correspondiente chequeo, en varios de estos puentes es necesario la construcción de nuevas estructuras debido a cambios en los diseños viales o deterioro masivo del puente.



Fotografía No. 3. Puente k53+235 vía hacia Landázuri. Fuente Torres Ing.

### 2.3.2 Trabajos de oficina para los estudios de suelos y fundaciones

Elaboración de los esquemas de planta y perfil de los puentes o pontones en el software AUTOCAD2010 para los informes en cada uno de los tramos, todos con su respectiva estratificación de suelos, la rasante proyectada, nivel de desplante, propiedades de los estratos basados en los sondeos realizados y ensayos de SPT. Se muestra a continuación unos de los esquemas anteriormente mencionados a manera ilustrativa.

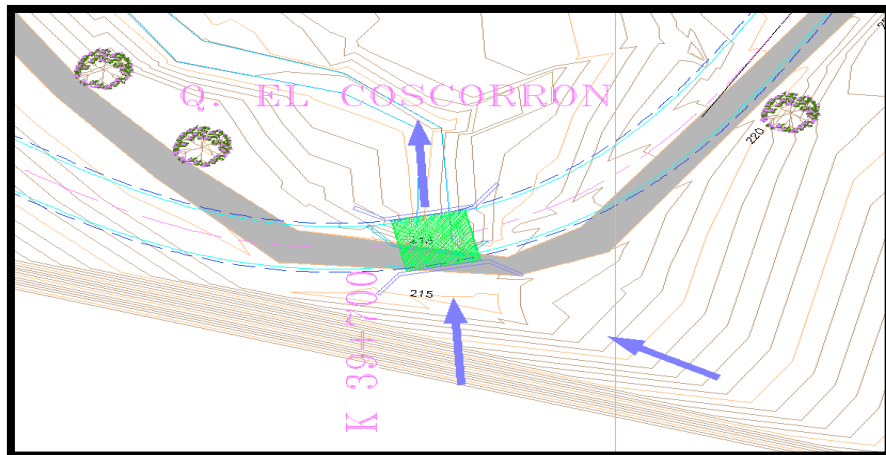
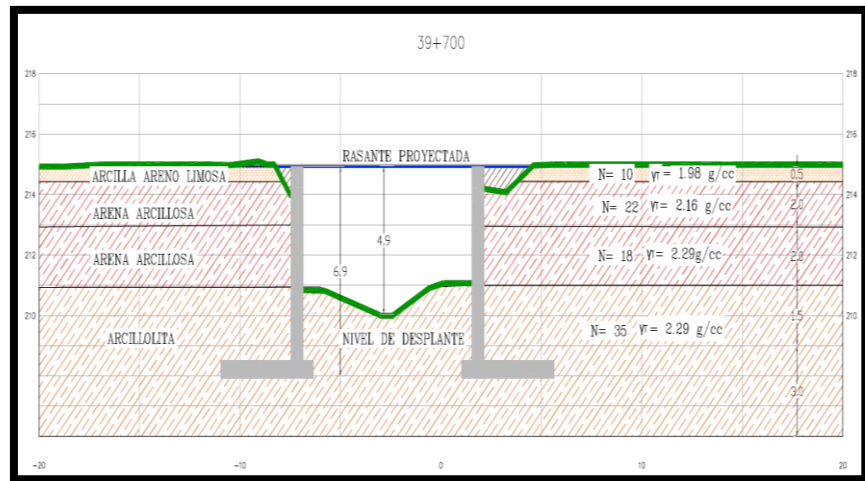


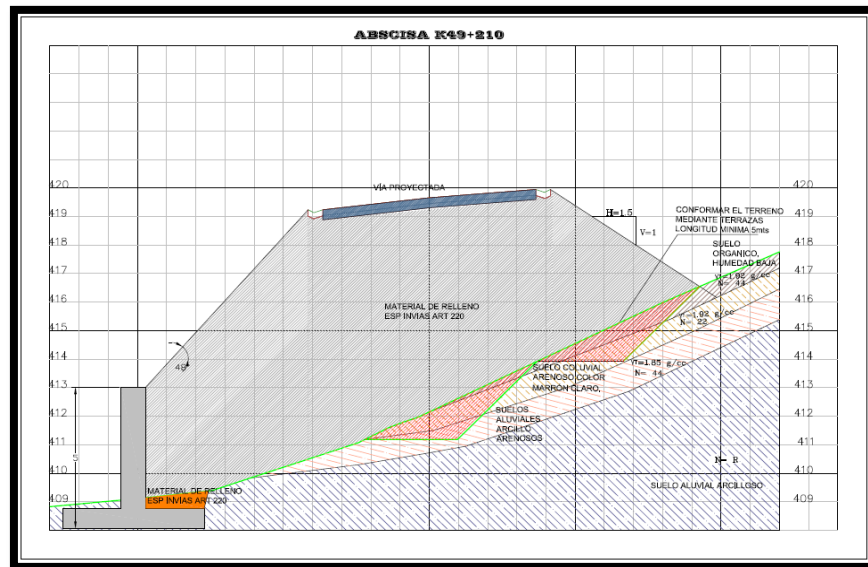
Ilustración No. 4 Esquema en planta del puente Coscorrón



**Ilustración No. 5 Esquema en Perfil del Puesto El Coscorrón**

Me correspondió la elaboración de los modelos de estabilidad general de los estribos de los puentes o pontones con los métodos de equilibrio límite de Janbú, Bishop, Fellenius y Morgenstern Price con la ayuda del software Geoslope W, el cual analiza las posibles superficies de falla del modelo planteado.( las características del software se detallan en el ítem 2.4.4.)

La tercera labor realizada para el estudio de fundaciones fue dibujar los muros de contención proyectados en el diseño geométrico y aquellos requeridos por inestabilidades geotécnicas de acuerdo con las visitas de campo y recomendaciones de los especialistas, junto con el perfil estratigráfico, las propiedades de los suelos, el perfil de la rasante de la vía, la abscisa y cotas de los muros de contención proyectados para el nuevo diseño geométrico.



**Ilustración No. 6 Perfil del Muro de contención Kilometro K49+210 Cimitarra-Landázuri**

Realizar el chequeo de estabilidad general de los muros de contención, mediante los métodos de equilibrio limite en el software Geoslope W (ítem 2.4.4) estática y dinámicamente. La lista de los muros de contención modelados se encuentra en la tabla numero 5.

**Tabla 5. Muros de Contención Proyectados y Modelados**

MUROS DE CONTENCIÓN PROYECTADOS Y MODELADOS				
No		ABSCISAS	h (m)	LONGITUD (m)
1	k47+740	K47+725 - K47+745	6,50	20
2	k47+850	K47+830 - K47+875	5,50	45
3	k48+725	K48+715 - K48+725	5,50	10
4	k49+060	k49+055 - k49+115	5,00	60
5	k49+180	K49+175-K49+190	4,00	15
6	k49+210	K49+220-K49+235	5,00	15
7	k49+560	K49+560 - k49+580	4,60	20
8	k50+535	K50+535 - K50+565	3,20	30
10	k51+090	K51+085 - K51+105	4,00	20

<b>MUROS DE CONTENCION PROYECTADOS Y MODELADOS</b>				
11	k52+190	K52+175 - K52+195	5,00	20
12	k52+370	K52+325-K52+375	4,50	50
13	k52+540	K52+525 - K52+585	5,20	60
14	k54+680	K54+665 - K54+695	3,00	30
15	k54+770	K54+740 - K54+815	4,00	80
16	k55+310	K55+305 - K55+315	5,50	10
17	k55+440	K55+435 - K55+445	5,00	10
18	k55+680	K55+655 - K55+715	4,00	60
19	k55+870	K55+865 - K55+895	4,00	30
20	k56+100	K56+095 - K56+115	10,00	20
21	k56+160	K56+145 - K56+165	4,50	20
22	k56+280	K56+275 - K56+295	5,50	20
23	k56+930	K56+925 - K57+035	5,00	110
24	k57+260	K57+255 - K57+305	5,00	50
25	k57+560	K57+535 - K57+585	4,00	50
26	k57+780	K57+775 - K57+805	4,00	30
27	k57+850	K57+850 - K57+875	5,00	25
28	k58+140	K58+125 - K58+145	5,00	20
29	k58+760	K58+740 - K58+815	7,00	75
30	k58+905	K58+905 - K58+920	7,00	15
31	k59+000	K59+000 - k59+025	6,00	25
32	k59+410	K59+405 - K59+025	5,50	20
33	k59+540	K59+535 - K59+555	6,00	20
34	k60+070	K60+065 - K60+100	6,00	35
35	k60+100	K60+100 - K60+128	6,00	28
36	k60+200	K60+175 - K60+222	6,00	47
37	k60+240	K60+222 - K60+267	9,00	45

Debido a las condiciones topográficas existentes en el sector, para la ampliación y mejoramiento fue necesario la proyección 37 muros de contención en el último tramo del recorrido referentes a las abscisas k46+000 – k60+250, que fueron modelados, la totalidad de los muros referentes a los demás tramos de la vía,

fueron chequeados por partes del personal de la empresa Torres Ing S.A.S

Las características topográficas de los sitios donde se proyectaban los muros eran escarpadas presentando pendientes muy fuertes en el costado exterior. Para estas cimentaciones fue necesaria la proyección de cimentaciones profundas o técnicas alternas, por ejemplo en la abscisa K56+100 y K60+300, debido a las condiciones topográficas presentes y las grandes dimensiones de los muros y su cimentación, se proyectaron muros en tierra armada por parte de los especialistas de la empresa Torres Ing S.A.S.

Para generar los modelos se requirieron las propiedades de cada estrato, las cuales son, peso específico, cohesión y ángulo de fricción, resultados obtenidos de la exploración geotécnica y ensayos de laboratorio de la empresa. Se presenta un análisis de estabilidad estático correspondiente al muro de la Abscisa K49+180 para ver la presentación de visual del programa.

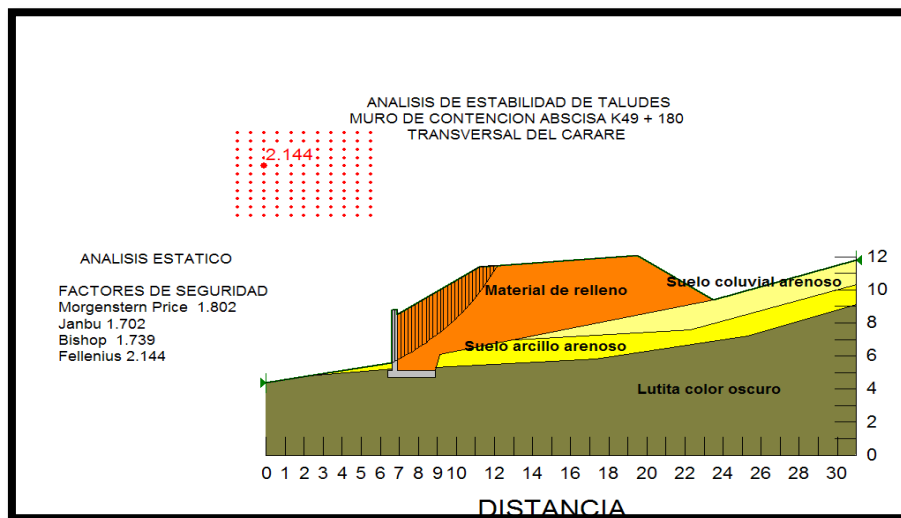


Ilustración No. 7 Esquema de Estabilidad general estática del muro K49+180 y factores de seguridad

En muchos sectores fue necesaria no solamente la proyección de muros en concreto, también la utilización de gaviones fue una solución acertada.



**Fotografía No. 4. Revisión de Muro en Gaviones sobre box culvert. Fuente Torres Ing**

Como recomendación general, debido a que en el corredor vial se encontraron, en casi toda su extensión, materiales que por sus cualidades pierden fácilmente su capacidad de soporte una vez entran en contacto con el agua, la empresa Torres Ing propuso construir obras de drenaje, filtros revestidos con geotextil en los espaldones de todos los muros, que garanticen un adecuado drenaje al respaldo de todos ellos.

## **2.4 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

Me competió la elaboración de los modelos de estabilidad de taludes, para el tramo comprendido entre los kilómetros k36+500 y k46+000. En aquellos sectores sobre materiales rocosos el análisis lo hizo el Ingeniero Civil Especialista Julio Torres Camargo miembro de la empresa. Los demás modelos de estabilidad me fueron encomendado bajo las siguientes premisas.

- General los modelos de estabilidad cumpliendo con los factores de seguridad pertinentes
- Proponer métodos de estabilización en caso de falla
- Desarrollar alternativas para secciones en corte de taludes
- Realizar los planos de soluciones geotécnicas
- Desarrollar un informe con los resultados obtenidos

El estudio se desarrollo mediante varias fases para obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad y solucionar los problemas que actualmente afecta a este sector, como lo son los deslizamientos continuos en temporadas lluviosas y caída de roca; es de aclarar que las obras propuestas como cunetas, estructuras de vertimiento, drenes y demás son obras tendientes a mitigar los posibles movimientos que deben producirse con el tiempo en los coluviones que serán cortados para la ampliación de la banca de la vía.

#### **2.4.1 Fase de exploración del subsuelo (trabajo de campo)**

Al igual que para los demás estudios se partió de la investigación del subsuelo, consistiendo en la exploración mediante trincheras, sondeos, apiques y ensayos geoelectricos en todo el trayecto de la vía.

Las trincheras se realizan con herramienta menor en los taludes de corte proyectados en el diseño geométrico, tomando muestras para ensayos de corte directo. Las muestras se tomaron en tubo de 4" y aquellos sitios cuyos materiales no permitían tomarlas en tubo se extrajeron en bloque.

Los sondeos se ejecutaron con equipo de roto-percusión en el talud y en la banca de la vía con el fin de determinar la estratigrafía para cada zona. En sitios inestables se realizaron sondeos geoelectricos con el objeto de tener información detallada de las fallas y formaciones geológicas del sector, y definir los espesores de cada una de las zonas que presentan problemas de estabilidad.



**Fotografía No. 5. Visita de Campo al corredor vial, inspección de materiales sobre taludes.**  
Fuente el autor

Este tipo de investigación permitió conocer algunas de las características de las formaciones del cada sector y su incidencia en el comportamiento de los taludes de corte proyectados. Siempre dirigidos y supervisados s por los Ingenieros Rubén Torres y Wilfredo del Toro y atendiendo a sus explicaciones y recomendaciones.

**Tabla 6 .Trincheras programadas y realizadas**

TRINCHERAS REALIZADAS EN LA VIA	
k36+790	Trinchera talud interno de la vía
k37+690	Trinchera talud interno de la vía
k37+690	Trinchera talud interno de la vía
K37+820	Trinchera talud interno de la vía
k38+740	Trinchera talud interno de la vía
k39+520	Trinchera talud interno de la vía
k39+840	Trinchera talud interno de la vía
k40+400	Trinchera talud interno de la vía
K41+180	Trinchera talud interno de la vía
k42+990	Trinchera talud interno de la vía
k43+760	Trinchera talud interno de la vía
K48+551	Trinchera talud interno de la vía
K48+950	Trinchera talud interno de la vía
K49+400	Trinchera talud interno de la vía
K49+750	Trinchera talud interno de la vía
K50+260	Trinchera talud interno de la vía
K52+410	Trinchera talud interno de la vía
K52+900	Trinchera talud interno de la vía
K53+504	Trinchera talud interno de la vía
K54+500	Trinchera talud interno de la vía
K54+950	Trinchera talud interno de la vía
K56+755	Trinchera talud interno de la vía
K57+000	Trinchera talud interno de la vía
K57+200	Trinchera talud interno de la vía
K59+800	Trinchera talud interno de la vía
K60+200	Trinchera talud interno de la vía

Posterior a la realización de trincheras se realizaron perforaciones en los taludes, sobre en aquellos sectores que por el diseño geométrico van a ser cortados o donde se deben construir rellenos. Para cada sitio se realizo una perforación de acuerdo a la magnitud del talud.



**Fotografía No. 6. Trinchera sobre el talud interior de la vía, kilometro K39+840. Fuente Torres Ing**

También se programaron unos sondeos Geoelectricos que sirvieron para determinar la profundidad y características del basamento rocoso sobre el cual se encuentra e igualmente conocer las características hídricas presentes en el subsuelo, sobre todo en los sectores inestables.

- **Alcances De La Exploración Geoelectrica**

La exploración Geoelectrica fue realizada por el Geólogo consultor Carlos Wandurraga contratado directamente por la empresa Torres Ing S.A.S, con el fin de definir los siguientes aspectos:

- ✓ Precisar los perfiles estratigráficos y espesores de las capas de material rocoso y coluviones especialmente en los 10 sitios inestables de la vía Cimitarra-Landázuri.
- ✓ Determinar la profundidad de los niveles freáticos, con el fin de contar con información detallada que permita evaluar las posibles soluciones y alternativas para la construcción de la vía Cimitarra-Landázuri, en los sectores determinados como inestables.
- ✓ Determinar características de deformación de los materiales ubicados por debajo de la actual calzada de la vía Cimitarra-Landázuri.
- ✓ Determinación de las zonas de rellenos o llenos antropogénicos como antiguos basureros o zona de botaderos de material de corte.
- ✓ Verificar las dimensiones de las zonas susceptibles de movimiento que han ocasionado problemas en la banca del actual corredor vial.

Se presenta a continuación el cuadro de localización de sondeos geoelectricos verticales:

**Tabla 7. Localización de los Sondeos Geoelectricos**

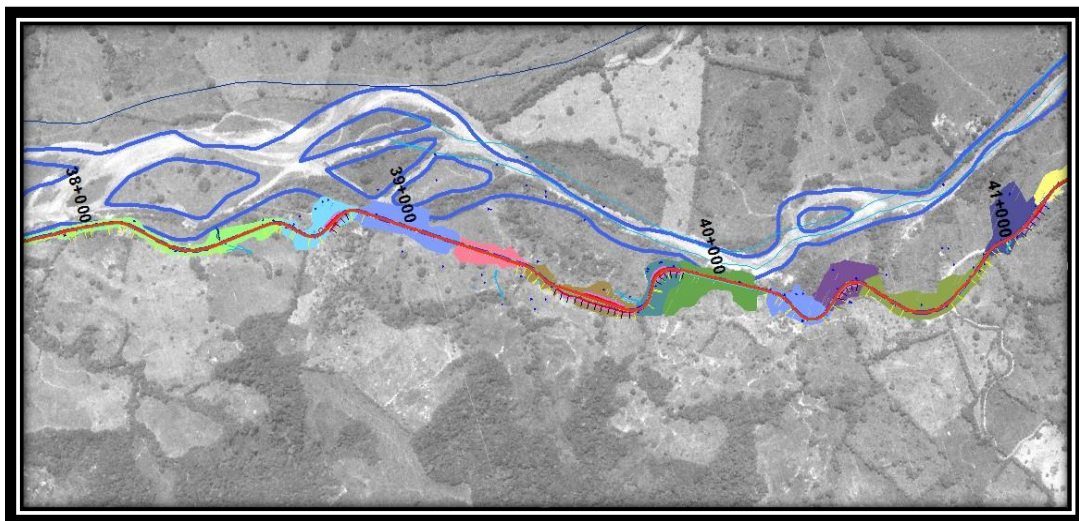
<b>SONDEO GEOELECTRICO</b>	<b>ABSCISAS</b>
SEV N. 1	45+420
SEV N. 2	45+340
SEV N. 3	48+100
SEV N. 4	45+600
SEV N. 5	45+520
SEV N. 6	45+185
SEV N. 7	43+970
SEV N. 8	40+960

SEV N. 9	41+965
SEV N. 10	41+440

- **Revisión Fotografías Aéreas del sector.**

Las fotografías aéreas proporcionadas por el IGAG descritas en la tabla 1 del capítulo 2.2.1 fueron superpuestas con el diseño geométrico, con el fin de visualizar claramente las inestabilidades por las que puede pasar la calzada de la vía y tener una visión amplia de las soluciones más viables. Se pudo percibir los posibles ataques que el río Guayabito podría causar con cambios de su curso y crecientes. Las fotografías fueron de mucha ayuda pero se concluyó que estas no eran suficientemente precisas para determinar con exactitud las zonas susceptibles de movimiento.

Por lo tanto dicha actividad se realizó con el levantamiento topográfico de los sectores donde se determinó en visita de campo podrían presentarse eventuales fenómenos de remoción en masa, debido a la inestabilidad geológica.



Fotografía No. 7. Fotografía aérea 1 K38+050–k41+000. Fuente Torres Ing

### **2.4.2 Determinación de las zonas geotécnicas definitivas**

Como resultado de la revisión de la geología, geomorfología, topografía y características de cada sector, se realizó la sectorización de los tramos en zonas homogéneas para revisión del comportamiento de los taludes y de la banca a intervenir.

Se encontraron zonas que poseen características geomorfológicas, topográficas y de con suelos de resistencia baja, que representan sectores de amenaza por fenómenos de remoción en masa, estos sectores fueron conocidos como las zonas inestables.

En algunos sectores se encontraron problemas de inestabilidad para la construcción de la vía proyectada, se encuentran sistemas de coluviones, producto de la meteorización de los materiales que ha sido activada por la pluviosidad, los procesos de gravedad y por la incidencia de la falla La Salina, además se encontró sistemas de conos de deyección y laderas en reptación, que fueron clasificados y sectorizados por abscisas con el fin de proveer de herramientas claras y precisar cuáles son los sectores con problemas de inestabilidad que deberán ser solucionados con obras y proporcionar una banca adecuada para la construcción de la vía

### **2.4.3 Programación de ensayos de laboratorio**

Los ensayos se programaron para las muestras tomadas en campo y se planificaron para conocer las características físicas y mecánicas de los suelos que conforman los taludes, principalmente en zonas donde existen fenómenos de remoción de masas, sobre un número de muestras consideradas suficientes, se realizaron ensayos de caracterización de materiales y ensayos de resistencia. La

realización de estos ensayos fue por personal especializado en el tema en los laboratorios de la empresa Torres Ing. S.A.S.

La caracterización física de los materiales consistió básicamente en la determinación de los límites de ATTERBERG, lavado sobre tamiz No 200, granulometrías, humedad natural y algunos pesos unitarios. Con los resultados de estos ensayos se clasificaron los suelos de los taludes proyectados en corte en el diseño geométrico. Para las propiedades mecánicas se realizaron ensayos de corte directo en los que se obtuvieron parámetros para el análisis de estabilidad taludes como el ángulo de fricción y la cohesión, estos ensayos se realizaron para condiciones saturadas no drenadas.

#### **2.4.4 Modelos de estabilidad y/o estabilización de taludes**

A continuación se muestra la metodología empleada para el análisis de estabilidad de taludes.

- **Modelo y Software Empleado**

Para resolver los modelos geotécnicos se utilizó el software GEOSTUDIO- GEO-SLOPE/W, Versión 6.02, Pertenece a GEO-SLOPE International Ltda. (info@geo-slope.com y <http://www.geo-slope.com>) Este es un Software que utiliza la teoría de equilibrio límite para obtener los factores de seguridad, bajo diferentes tipos de fallas, pero principalmente rotacional. Se le puede cambiar la tipología de falla a traslacional en casos que lo ameriten, por ejemplo, el deslizamiento de un estrato suelto sobre un manto de roca.

GEO-STUDIO opera en Microsoft Windows, es de fácil manejo, con excelentes tutoriales incluidos, interactivo y de resultados muy confiables. Se utilizó en equipos con Windows Seven de solución gráfica de 32 Bits en versión Profesional.

- **Geometría y Estratigrafía**

El modelo determinístico se trabajó con las características de los materiales de suelo encontrados en los sondeos realizados. Las propiedades de los suelos fueron obtenidas en la sede del Laboratorio de la empresa Torres Ing. S.A.S ubicado en la ciudad de Bucaramanga. De igual manera, los espesores de los estratos fueron determinados a partir de los sondeos, trincheras y SEV realizados.

- **Sísmica**

Basado en la Norma Sismoresistente Colombiana se determinó el coeficiente de aceleración sísmica, teniendo en cuenta el riesgo de amenaza sísmica en los municipios de Cimitarra y Landázuri, un intermedio con un coeficiente de sitio de 0.20.

- **Métodos empleados**

GEO-SLOPE/W trabajo bajo la teoría de equilibrio límite de diferentes autores, en este caso se trabajó bajo los siguientes métodos:

1. Método ordinario o de Fellenius
2. Método Bishop simplificado
3. Método de Janbú simplificado
4. Método de Morgenstern -Price

- **Superficies de falla**

Para el modelo de taludes se utilizaron dos tipos de superficie de falla cada una de acuerdo a las propiedades geotécnicas del terreno y la estratificación encontrada.

- **Fallas rotacionales**

Se utilizaron círculos de falla utilizando un sistema de centros de giro y líneas de tangencia, en total se analizaron 1.331 círculos posibles de falla para cada método, proponiendo un taludes con pendiente de corte que varían entre 1H: 1V y 1H: 2H, con el fin de garantizar estabilidad en cada sector intervenido.

- **Fallas traslacionales**

En aquellos taludes en los cuales se encuentra material blandos sobre material más duros se observa que la superficie de falla crítica que presentara el talud es de manera traslacional deslizando uno sobre el otro. De esta manera se definieron las superficies de falla utilizando el sistema de superficie de falla especificada en el programa. Encontrados factores de seguridad aceptables con pendiente en taludes que varían entre 1H: 2V y 1H: 1V

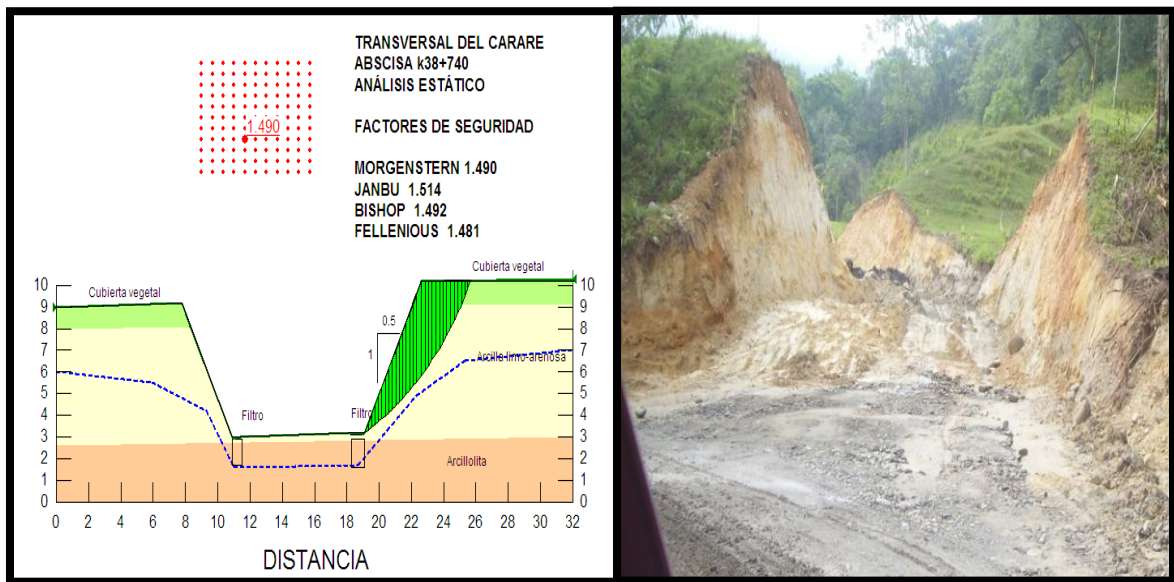
- **Recomendaciones generales de la empresa Torres Ing S.A.S**

La recomendación que la empresa Torres Ing y los ingenieros especialistas consultores realizaron fue la de implementar una red de piezómetros e inclinómetros para los sectores con deslizamientos activos, con el fin de analizar el comportamiento hidrológico y de estabilidad de cada una de las zonas críticas del proyecto, y revisar los procesos de movimientos en el tiempo, definir con mayor exactitud los sectores donde se pueden implementar mayores inversiones para solucionar los problemas presentados por la inestabilidad geológica.

Se llegó a la conclusión que en algunos sectores, se presenta grandes problemas de deslizamientos, las obras de estabilización definitiva implican la construcción de puentes que atraviesen los sectores susceptibles de movimiento o soluciones que implican grandes movimientos de tierra, con el fin de remover los sectores con

materiales inestables y reemplazarlos por rellenos seleccionados, cualquiera de estas dos soluciones implica elevados costos de inversión.

En el anexo No1 se encuentran los modelos de estabilidad de taludes analizados para el tramo comprendido entre los kilómetros k36+500 y k46+000



**Ilustración No. 8 Visualización de Corte proyectado, modelado y materializado en campo.**

Durante la etapa constructiva se pueden presentar problemas, tales como activación de deslizamientos en los taludes y cierres temporales de la vía, es por esto que Torres Ing. S.A.S recomendó como procedimiento constructivo para realizar los cortes en los taludes, iniciar los procesos de explanación desde la parte más alta del talud, con un adecuado manejo del tráfico, y como recomendación principal se deben construir las cunetas de corona y la empradización inmediatamente se haya terminado el proceso de corte en cada sector, esto para evitar que se presenten fenómenos de erosión que afecten al talud prematuramente, antes que se logre estabilizar por sí mismo, de acuerdo con los cortes diseñados para mantener un adecuado factor de seguridad.

## **2.5 ASISTENCIA EN ESTUDIOS HIDRÁULICOS**

Durante los estudios hidráulicos la asistencia correspondió en la elaboración del inventario de alcantarillas y pontones existentes en la vía, para lo cual se necesitó de equipo GPS, cinta métrica, cámara digital y planos en planta del sector, todo esto para levantar cada una de las obras con sus respectivas coordenadas, medidas y registro fotográfico.

La tarea de campo fue realizada durante 2 días consecutivos en el mes de Enero y 3 en el mes de Febrero para recorrer a pie 25 km aproximadamente correspondiente al tramo 2 y 3 descritos en el ítem 2.3 en el corredor vial Cimitarra-Landázuri. Los puentes existentes requirieron determinar el estado en el que se encontraba de una manera visual, el deterioro visible, corrosión, procesos de socavación.

Este inventario le sirvió al diseñador hidráulico para chequear las capacidades de las alcantarillas, box culverts, pontones, y demás estructuras hidráulicas y definir la utilización o desmantelación de la misma por una de mayor capacidad o en mejor estado.

El inventario completo se encuentra en el anexo 3 “Inventario de Obras y alcantarillas realizado para los trabajos en el proyecto de rehabilitación y diseño de la vía Cimitarra-Landázuri”



**Fotografía No. 8. Alcantarilla colmata durante el inventario de obras y alcantarillas. Fuente el autor**

#### **2.4.6 Elaboración de planos en los diseños finales**

La elaboración de planos con sus respectivas normas técnicas en el software Autocad2010 y el manejo del plotter fue la disposición en la parte final de los diseños del mencionado estudio.

Los planos correspondieron a diferentes informes

- Plano zonas Geotécnicas (7) ( Anexo 2)
- Planos soluciones geotécnicas y estabilidad de taludes.(10)
- Planos de planta, perfil y geológicos del Zodme o botadero de materiales Kilometro K56+950.(8)

➤ Plano localización en planta de Puentes existentes.

Cada uno de los diseños requirieron continuas revisiones y modificaciones solicitadas por el Consorcio Transversal del Carare, El Invias y los Constructores, por tanto el continuo mejoramiento en cada uno de los estudios requirió de tiempo adicional y horas extras de trabajo lo cual se evidencio en unos diseños más eficientes y económicamente viables.

La adecuación de un plano requiere una dedicación especial, ya que los detalles y convenciones hacen que este sea fácil de entender y plasmar lo dibujado en el, en la construcción real. Manejar la estética y adecuadas escalas también es necesario en un buen plano.

### **3. ASISTENCIA EN LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DE ESTABILIDAD DE LADERAS EN BUCARAMANGA**

Fueron varios los proyectos en los cuales como auxiliar de ingeniería practicante, me correspondió aportar conocimientos y capacidad laboral dentro de la empresa que fueron estipulados durante el plan de proyecto de grado. Uno de dichos estudios fue solicitado por la alcaldía municipal para el mejoramiento de las laderas y taludes que presentan peligro para la comunidad de varios sectores de Bucaramanga

#### **3.1 BARRIO BUCARAMANGA**

Este proyecto consistió en la realización de los estudios de amenazas y Geotécnicos en el Barrio Bucaramanga para la posible ampliación de una cancha múltiple en terreno se encuentran ubicado en la Carrera 9 entre calles 67<sup>a</sup> y 68. Esta cancha múltiple limita al Norte con una ladera de pendiente creciente sin presencia de construcciones, al Sur con ladera decreciente que finaliza en la vía San Juan de Girón- Bucaramanga, al oriente con ladera de pendiente fuerte y al Occidente con la carrera 9 que se encuentra al mismo nivel del lote.

La asistencia como auxiliar correspondió en la elaboración de los modelos para la estabilidad de taludes, (software Geoslope/w, características en el numeral numera 2.4.4) y la digitalización del informe con los resultados obtenidos en dichos modelos, al igual que interpretar todos los resultados de los ensayos realizados.



**Fotografía No. 9. Cancha Barrio Bucaramanga. Fuente Torres Ing**

En el anexo No 4 se presentan los modelos de estabilidad para la cancha múltiple del barrio Bucaramanga.

### **3.1.1 Observaciones encontradas en el estudio de estabilidad general del lote.**

Las características geológicas de acuerdo al estudio de amenaza por fenómenos de remoción en masa e inundaciones (Ingeominas 2006) el sector presentan amenaza alta por fenómenos de remoción en masa. Además según las normas técnicas de la CDMB, el aislamiento mínimo que se debe encontrar del talud actual del cauce es de 15m, este aislamiento debe mantenerse independiente que se construyan diques u obras para el control de erosión en inundaciones. La distancia de lugar de proyección de la cancha al cauce es de 5m.

De acuerdo las anteriores consideraciones la ampliación de la cancha del barrio Bucaramanga es inviable desde el punto de normatividad vigente en el área metropolitana de Bucaramanga.

### 3.2 BARRIO VILLA ESMERALDA

El barrio villa esmeralda que se encuentra localizado en el sector occidental del municipio de Bucaramanga, en las cercanías del barrio campo hermoso, presenta grietas sobre la vía, cercanos a un talud con inestabilidades geotécnicas. El talud se encuentra ubicado en la calle 46 con carrera 1B. La zona en estudio, limita al norte con el barrio Villa Esmeralda, al Sur con la escarpa de Bucaramanga, al oriente y al occidente con construcciones del sector.

Me correspondió dentro del estudio, la elaboración de los análisis de estabilidad de para el estado actual del talud y participar en las posibles soluciones para controlar la posible falla. (Anexo 5).



Fotografía No. 10. Barrio Villa Esmeralda, equipo de perforación. Fuente Torres Ing



**Ilustración No. 9 Visualización del talud estudiado Barrio Villa Esmeralda Fuente Google Earth**

Los modelos se realizaron de acuerdo a los resultados de los laboratorios que indicaron las características del material que constituye el escarpe en el que se encuentra el hundimiento.

Se interpretaron las perforaciones realizadas y ensayos de SPT

**Tabla 8. Perfil de suelo encontrado en el Barrio Villa Esmeralda**

PROF		suelo	limitaciones geotécnicas
desde	hasta		
0	variable de 2.0 - 2.6	Suelos sueltos, compuestos por arenas muy húmedas, con presencia de material orgánico y algo de escombros.	este suelo pertenece a rellenos antrópicos, susceptibles a hundimientos
variable de 2.0 - 2.6m	profundidades no determinadas mayores a 6 metros	Suelos aluviales compuestos por limos arenosos, de color amarillo claro y gris, húmedos resistentes.	suelo natural, competente para cimentar estructuras

**Tabla 9. Datos Ensayo SPT Villa Esmeralda**

PROF (m)	Sondeo	
	1	2
	N golpes/pie	
0.0 a 1.0	13	12
1.0 a 2.0	13	16
2.0 a 3.0	14	28
3.0 a 4.0	39	
4.0 a 5.0	R	
5.0 a 6.0	R	

El anexo No 5, contiene las modelaciones realizadas para el barrio Villa Esmeralda

### **3.2.1 Observaciones encontradas en el estudio de estabilidad general del lote.**

El estudio completo por parte de la empresa requirió:

- Analizar los factores que afectan la inestabilidad en la banca de la vía, Barrio Villa Esmeralda.
- Identificar mediante inspección visual y sondeos el perfil geotécnico del sitio.
- Determinar las causas de la inestabilidad de la banca.
- Planteamiento y diseño de obras de estabilización que se requieren para estabilizar la banca de la calle 46.

Basados en toda la información recogida y los análisis realizados se concluyó que los factores que afectaron la ocurrencia del hundimiento en la banca de la vía fue causado por los rellenos antrópicos mal compactados, los cuales según información de los habitantes del sector se realizaron durante la construcción del barrio de manera que fuera posible la construcción de la vía.

Otro factor importante en los hundimientos que presenta la vía es la cercanía a los escarpes de la meseta de Bucaramanga, los cuales sufren de importantes problemas de erosión.

En la parte externa de la vía se construyó un muro en gaviones, el cual sirve de estructura de retención para contener los rellenos y poder conformar la calle 46,

con el tiempo y la infiltración de aguas de escorrentía, y según se evidencia el diseño deficiente provocaron la deformación de la estructura de contención y el hundimiento de la sub –rasante.

Era necesaria la estabilización de la banca y se llegó a la conclusión de implementar unos diseños de muros en tierra atirantada que estabilizaría de manera definitiva este sector con riegos de deslizamientos.

También los especialistas concluyeron reemplazar el material suelto existente en la cimentación de la calle 46 por material de relleno debidamente seleccionado y compactado. La limpieza y mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial existente en el sector, además de otros sistemas para el control de la erosión

Descripción del equipo para ensayo de penetración estándar SPT

- Peso del martillo: 140 libras
- Altura de caída: 76 centímetros
- Penetración: 3 intervalos de 15 centímetros cada uno (6")
- N de diseño: Sumatoria de los golpes de los últimos 30 centímetros (12")
- Diámetro exterior del tubo: 50.8 mm
- Diámetro interior del muestreador en la punta: 34.93 mm
- Longitud del tubo: 75 centímetros
- Sistema de hincado: Malacate y polea

- Motor del equipo: B & S 10HP
- Rechazo: Más de 50 golpes para 15 centímetros (6”).

Se realizaron ensayos de penetración estándar utilizando la norma ASTM D 1586, equivalente a la norma I.N.V.E. 111.

#### **4. PARTICIPACION EN EL PROYECTO DE REHABILITACION DE LAS VIAS DE ACCESO A LOS BARRIOS CAFÉ MADRID Y VILLA ROSA.**

Dentro del plan de proyecto se planteó en los objetivos específicos, la participación en el estudio de rehabilitación para la vía de acceso a los barrios Café Madrid y Villa Rosa, con el fin de mejorar la movilidad, transporte y calidad de vida de sus habitantes.

Los trabajos desarrollados para este proyecto se limitaron a 2 ítems: inspección de estructuras hidráulicas existentes y el análisis estabilidad para un talud en la entrada al barrio café Madrid.

##### **4.1 INSPECCION DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS**

Se realizó la visita a los barrios durante la primera semana del mes de Febrero del año 2010, junto con personal de la empresa, compuesto por especialistas en vías y geotecnia, comisión de topografía y operadores.

Se inspeccionó y levantó todas las alcantarillas, sumideros y pozos de inspección que se encontraban en el área de estudio con el fin de determinar el estado en el que se encontraban y verificar si se tenía que proponer nuevas redes de alcantarillado u obras hidráulicas.

La inspección fue visual y simplemente se registró las coordenadas, dirección del flujo y estado en el que se encontraba cada estructura,



**Fotografía No. 11. Inspección de sumideros Barrio Café Madrid - Fuente Torres Ing**

#### **4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN EL BARRIO CAFÉ MADRID**

En la entrada al Barrio café Madrid se prevee la ampliación de la banca existente, para ellos se evaluaron varias alternativas de solución, pero era necesario realizar los chequeos de estabilidad al deslizamiento bajo teorías de equilibrio limite. Para esto se realizaron los modelos en el software Geoslope W (Descrito en el ítem 2.2.4) y se encuentran descritos en el anexo No 6.(Modelos de estabilidad Barrio Café Madrid)

Gracias a estos modelos de estabilidad se concluyo que no es viable un terraplén con una pendiente superior a 1H:2V, por consiguiente se presento la alternativa de solución correspondiente a la materialización de un muro de contención en concreto que aumentara los factores de seguridad y los movimientos que pueda presentar la banca en el punto de estudio.

## **5. (APORTE) “GUIA PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS GEOTECNICOS APLICADOS A LA ESTABILIDAD DE TALUDES EN PROYECTOS VIALES”**

### **OBJETIVO**

Este documento junto con los anexos No1 (descripción de zonas geotécnicas – problemas geotécnicos y propuesta de solución – Cimitarra-Landázuri kilómetros k36+500 – k46+000) y anexo No 2 (Esquemas de los planos de la Sectorización geotécnica del tramo k36+500 – k46+000) , tienen por objeto servir de orientación como una metodología utilizable y guía para realizar los estudios geotécnicos referentes al análisis de estabilidad de taludes en proyectos viales, específicamente a las acciones necesarias para la recolección de los datos y procesos de previos al diseño de las obras de estabilización.

### **ALCANCES**

- Revisar los conceptos básicos de la Geotécnia Vial y las normas que rigen sus estudios
- Dar pautas y servir de guía en estudios posteriores que impliquen análisis geotécnicos de estabilidad de taludes en proyectos viales
- Mostrar la metodología empleada a partir del estudio del proyecto de rehabilitación Cimitarra – Landázuri en sectorización geotécnica de taludes.

En ningún caso el contenido de este informe debe ser interpretado como un manual o única metodología dispuesta para la zonificación geotécnica de una vía, o análisis de taludes; es necesario ver toda la normatividad vigente.

## **JUSTIFICACION**

El diseño o rehabilitación de una vía de comunicación, implica no solamente la parte geométrica de la carretera, sino que varias aéreas de la Ingeniería Civil se ven implicadas en el desarrollo del diseño final; por mencionar tenemos la hidrología, hidráulica, la geotecnia y suelos, estructuras, sostenibilidad ambiental, entre otras. La geotecnia juega un papel muy importante en un estudio vial, ya que con base en él, se plantean todas las soluciones a los problemas de inestabilidades que puede tener el corredor.

El análisis geotécnico incluye el estudio de estabilidad de taludes, y en proyectos de varios kilómetros de vía, es necesario sectorizar todo el tramo en varias zonas con el fin de identificar más fácilmente los taludes inestables, los deslizamientos antiguos y activos, ya que los cortes que se pueden presentar podrían generar movimientos de remoción en masa y la modelación de cada tramo por sectores se hace más práctica ya que estos presentan propiedades homogéneas en sus materiales constituyentes, factores geológicos , topográficos, e hidrológicos.

Esta guía permite ver como mediante la sectorización en zonas homogéneas geotécnicamente se pueden valorar más fácilmente los diseños de estabilización de taludes en una carretera de varios kilómetros. Es válido aclarar que en caso de encontrarse taludes inestables o factores de seguridad bajos que impliquen riesgos, cada talud se debe analizar individualmente.

### **5.1 INVESTIGACION DE LA NORMATIVIDAD QUE RIGE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DE EXPLORACION DEL SUBSUELO**

La primera parte corresponde en conocer y habituarse a las normas que rigen los estudios de suelos y geotecnia, para ello es necesario estudiar algunos ítems rápidamente de la normatividad vigente.

La investigación del subsuelo en Colombia está regulada por normas para asegurar la calidad de los estudios, la principal de ellas es la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 “título H, Estudios Geotécnicos” (cuya transitoriedad a la NSR-2010 se debate actualmente y en la cual el por el decreto 2525 de 2010 que modifica el decreto 926 de 2010 se proyecta una fecha de tránsito el 15 de diciembre de 2010), todo estudio geotécnico debe cumplir con esas normas según la ley 400 de 1997 y decreto 33 de 1998.

Algunos de los Departamentos y Ciudades Capitales cuentan con entidades que también dan ciertos parámetros para realizar dichos estudios, es el caso de la CDMB en Bucaramanga por ejemplo con sus “Normas técnicas para el control de erosión y para la realización de estudios geológicos geotécnicos e hidrológicos”. Se debe cumplir también con las normas de INVIAS, las cuales abarcan toda los requerimientos necesarios tanto para los ensayos de laboratorio como métodos investigación y exploración.

Este capítulo muestra algunos de los ítems básicos de las normas que son referenciados durante el desarrollo temático de este informe y definiciones sencillas de términos geotécnicos, de manera general, de ninguna manera pretende establecer la normatividades o regulaciones, para realizar estudios, se debe buscar en los documentos técnicos de las Normas Colombianas si se pretende investigar más a fondo el tema.

### **5.1.1 ¿Que es un Estudio Geotécnico?**

“Se define como estudio geotécnico el conjunto de actividades que comprenden la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la edificación y se

protejan las vías, instalaciones de servicios públicos, predios y construcciones vecinas.” (H.2.1.1 NSR-98)

### **5.1.2 Definición técnica de Investigación del Subsuelo**

“Comprende el estudio y el conocimiento del origen geológico, la exploración y los ensayos de campo y laboratorio necesario para cuantificar las características físico-mecánicas e hidráulicas del subsuelo.” (H.2.1.1.1 NSR-98)

### **5.1.3 Firma de Estudios, Cumplimiento Y Responsabilidad**

“Los estudios geotécnicos deben ser firmados exclusivamente por ingenieros civiles, titulados, matriculados y con tarjeta profesional vigente, facultados para ese fin por la ley 400 de 1997”.(H.1.1.2.1 NSR-98). “El cumplimiento de las normas básicas mínimas, no exime al ingeniero responsable de la ejecución del estudio geotécnico, de realizar todas las investigaciones y los análisis adicionales necesarios para garantizar un adecuado conocimiento del subsuelo, la estabilidad de la edificación, las construcciones vecinas y la infraestructura preexistente.” (H.1.1.2.2 NSR-98)

### **5.1.4 Exploración de Campo**

Estos son todos los procedimientos realizados en el campo con el fin de explorar el terreno, como por ejemplo los apiques, las trincheras, perforaciones estáticas o dinámicas, u otros procedimientos exploratorios reconocidos en la práctica, con el fin de ejecutar pruebas directas o indirectas en el terreno y obtener muestras para ensayos de laboratorio. (H.3.2.2 NSR-98)

### 5.1.5 Ensayos de Laboratorio

Como mínimo debe hacerse en todo estudio geotécnico los siguientes ensayos:

Para suelos, como mínimo, se deben realizar ensayos de clasificación completa para cada uno de los estratos o unidades estratigráficas, sus niveles de meteorización, su humedad natural y peso unitario. (H.3.4.2.1NSR-98)

Ensayos para rocas, como mínimo se deben realizar ensayos de peso específico, compresión simple, absorción y alterabilidad. (H.3.4.2.2 NSR-98).

La CDMB cuya jurisdicción abarca los municipios de Rionegro, El Playón, Suratá, Vetas, California, Matanza, Charta, Tona, Bucaramanga, Girón, Floridablanca, Lebrija y Piedecuesta, en taludes recomiendan los siguientes ensayos:

- Ensayos de clasificación completa de acuerdo al sistema unificado de clasificación, mínimo uno por cada 5 metros de sondeo.
- Ensayos de humedad natural (Norma INVIAS I.N.V. E-122): mínimo uno por cada 5 metros de sondeo.
- Ensayos de compresión simple (Norma INVIAS I.N.V. E-152): mínimo uno por cada 10 metros de sondeo.
- Ensayos de resistencia triaxial (Norma INVIAS I.N.V. E-153): o en su defecto ensayos de corte directo (Norma INVIAS I.N.V. E-154): Mínimo dos por cada perfil analizado y mínimo uno por cada 10 metros de sondeo.
- En todos los casos se deben realizar los ensayos que se requiera para caracterizar totalmente los materiales de suelo y/o roca.

### 5.1.6 Análisis de Estabilidad de Laderas

Como consecuencia de los estudios geotécnicos se realizan muchos modelamientos de taludes, por consiguiente es necesario valorar la normatividad respecto a esta temática. Es de vital importancia que se tenga en cuenta toda la normatividad cuando se realicen estudios de suelos y Geotecnia, acá se describen aquellas normas que son referenciadas en otros capítulos de este informe y que fueron valorados durante la práctica empresarial.

En Bucaramanga se puede encontrar que:

- Se deben analizar como mínimo por 100 superficies de falla, incluyendo las fallas posibles, también como mínimo se debe analizar por los métodos de equilibrio límite propuestos por Fellenius, Bishop y Janbú.
- Se debe usar un factor de carga sísmica horizontal de 0.15g ( que corresponde al 60% del coeficiente sísmico de la ciudad de Bucaramanga)
- Cuando el factor de seguridad estático del talud sea inferior a 1.5 se requieren obras de estabilización con su respectivo diseño.
- Los taludes en corte no deben tener una pendiente superior a 1/2H : 1V y los taludes en relleno no deben tener pendientes superiores a 45° (1H:1V).
- En taludes con alturas mayores a 8 metros se deberá diseñar bermas intermedias con ancho mínimo de 2.0 metros.
- El tema del aislamiento se debe verificar en el código de laderas de LA CDMB en el capítulo 7.4 de dicha norma.

### 5.1.7 Profundidad de sondeos

Para estudios de estabilidad de taludes la CDMB recomienda que

- Por lo menos el 50% de los sondeos deberán alcanzar la profundidad de una y media veces la diferencia de altura entre el pie y la corona del talud o ladera analizado.
- Para laderas de pendiente inferiores al 100% ( $45^{\circ}$ ) y de altura total superior a 20 metros se pueden suspender los sondeos a profundidad de 15 metros, siempre y cuando el suelo o roca a esta profundidad sean de características geológicas y geotécnicas que garanticen la estabilidad de la ladera.
- Para laderas de pendiente superior al 100% ( $45^{\circ}$ ) y de altura total superior a 20 metros se pueden suspender los sondeos a profundidad de 20 metros, siempre y cuando el suelo o roca a esta profundidad sean de características geológicas y geotécnicas que garanticen la estabilidad de la ladera.

La NSR98 dice en su numeral H.3.2.4 que en los casos donde se encuentre roca firme, o aglomerados rocosos o capas de suelos asimilables a rocas, a profundidades inferiores a las establecidas según su complejidad, como máximo se debe penetrar 4 metros en dichos materiales, profundidades menores a esta se disponen para diferentes casos de complejidad y tipo de estructura de cimentación posible.

## 5.2 DEFINIR LAS CARACTERISTICAS PROPIAS DEL SECTOR EN ESTUDIO

Es necesario identificar la región en la que se va a trabajar, ya que cada una presenta características propias, Sabemos que Colombia se puede dividir en Provincia Caribe, Provincia Andina, Provincia Chocoana, Orinoquia y Amazonia.

### 5.2.1 Localización

Corresponde al lugar geográfico donde queda ubicado el proyecto, junto con la ubicación de la ruta y vías de acceso, municipios afectados, coordenadas geográficas y mapas de la zona.

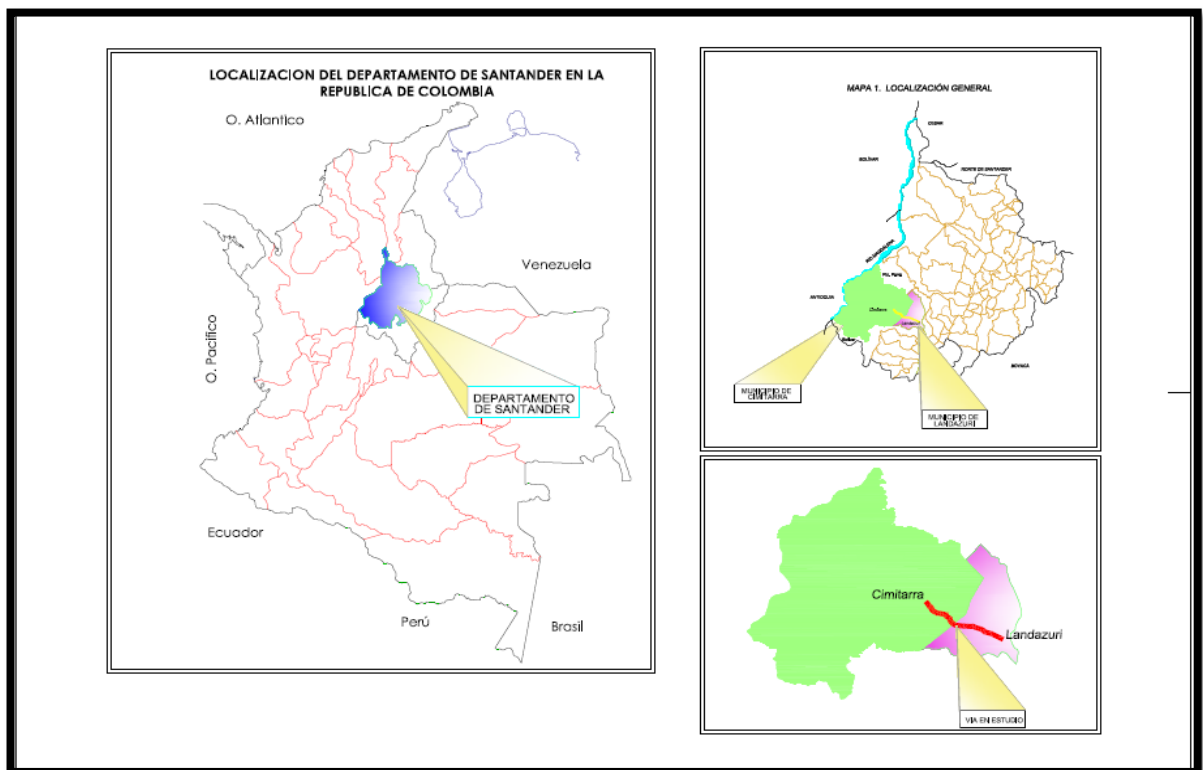


Ilustración No. 10. Ejemplo plano de localización general del Proyecto Transversal del Carare.

### **5.2.2 Topografía**

Corresponde al predominio de las pendientes en los relieves encontrados en la región, se pueden observar zonas planas, onduladas o quebradas y escarpadas. Es necesario realizar levantamientos topográficos sobre los taludes que se piensan analizar.

### **5.2.3 Clima**

Colombia se encuentra en una región muy húmeda influenciada por los vientos que provienen desde el Mar Caribe, el Océano Pacífico y la Amazonía. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM provee una base en los datos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas y limnigráficas a través de las tres últimas décadas.

Se debe describir para cada estudio:

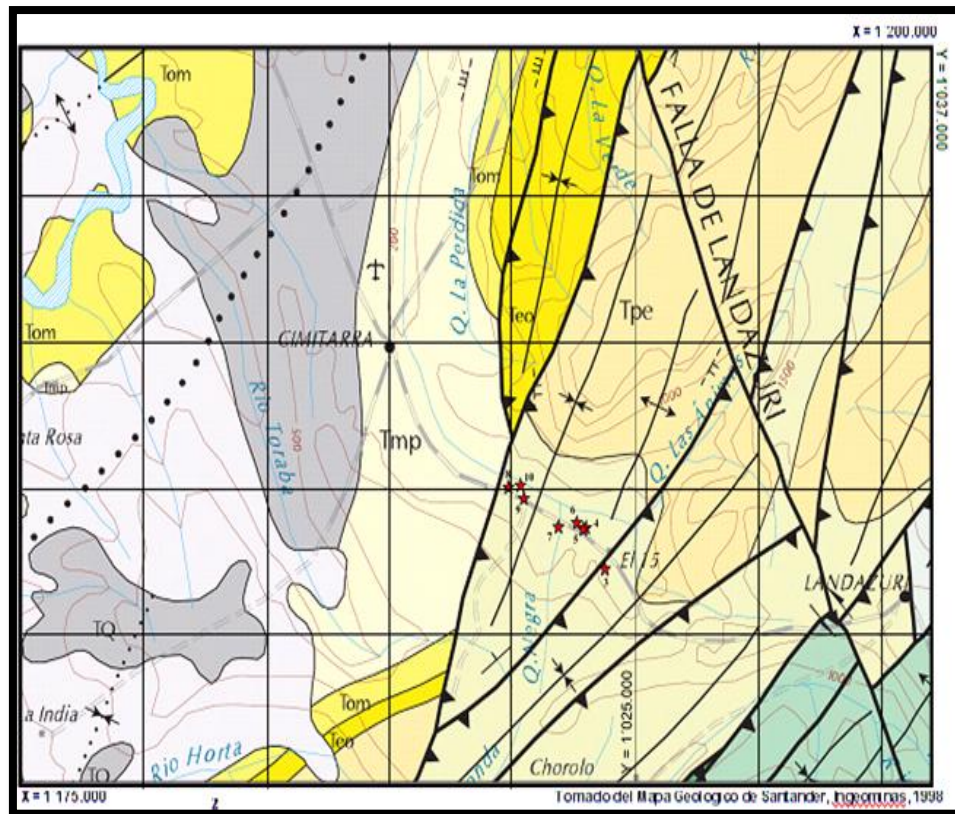
- Temperatura
- Precipitación
- Vientos

### **5.2.4 Revisión de Estudios Previos y antecedentes de la Zona**

Consiste en buscar toda la información disponible mediante los trabajos que se puedan haber desarrollado en la misma región, registro de eventos como deslizamientos, avalanchas, inundaciones, sismos, etc. Toda la información posible es valiosa para entender los fenómenos que ocurren en la región.

- Mapas topográficos: se pueden consultar en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

- Mapas Geológicos: INGEOMINAS Tiene sectorizado a Colombia regionalmente y muestran las principales estructuras, las fallas y ofrece datos estratigráficos de las principales unidades que sirven bien como guía inicial para trabajos de detalle.



**Ilustración No. 11 Ejemplo plano Geológico de UGSs Proyecto Transversal del Carare.**  
Fuente Ingeominas

- Fotografías Aéreas o satelitales: Las fotografías aéreas se pueden consultar en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC. Puede ser viable la programación de vuelos cortos para sacar fotografías aéreas propias. Vía internet se pueden comprar imágenes de satélites como el SPOT, LANDSAT, IKONOS entre otros.



Ejemplo de imagen satelital. Fuente Google Earth.

Además de buscar información, es importante hablar con los habitantes del sector, los cuales han presenciado todos los sucesos y conocen a profundidad el territorio, y en ocasiones podrían observar fenómenos no registrados, como por ejemplo altura máxima de los cauces, afluentes o derrumbes.

### **5.3 ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MEDIR LA RESISTENCIA AL CORTE**

Hay muchas formas de cuantificar la resistencia al corte, los ensayos más comúnmente utilizados son:

- Ensayo de Corte Simple
  - Ensayo de Compresión Inconfinada
  - Ensayo de penetración de cono
  - Ensayo de veleta al corte

- Ensayo Triaxial
- Ensayo de Deformación Plana
- Ensayo de Corte Directo
- Medición de penetración in situ
  - Ensayo de penetración estándar (SPT)
  - Ensayo de penetración con cono
  - Veleta de campo
  - Presurímetros
  - Dilatómetros

En los laboratorios de la Empresa Torres Ing. S.A.S se determinó para el proyecto en referencia las características de los materiales extraídos en la carretera y se efectuaron ensayos de corte directo en condiciones no drenadas, este consistente en la determinación de la envolvente de falla aplicando carga a una muestra confinada entre 2 anillos de acero libres de moverse sobre un plano de corte.

#### **5.4 EXPLORACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DE CAMPO DETALLADA**

Esta debe ser realizada por personal especialista y define las siguientes características y objetivos:

- Identificar las limitaciones relacionadas con las formaciones geológicas, los materiales del suelo o rocas, las aguas de escorrentía y subterráneas.
- Definir los sectores susceptibles de movimiento en el sector que a lo largo de la historia de la vía han presentado inestabilidad de la banca.
- Definir zonas geotécnicas comunes para realizar los análisis de estabilidad y estabilización de taludes.

- Realizar las recomendaciones necesarias para mitigar los problemas geotécnicos identificados.
- Identificar ponteaderos, fuentes de material y botaderos para la zona del corredor del proyecto.
- Establecer el comportamiento de los cauces naturales en relación con la socavación, transporte y sedimentación de materiales.

La metodología para la investigación del subsuelo es muy amplia y se encuentran diversas maneras para hacerlo. En Proyectos como el de la Transversal del Carare Tramo Cimitarra-Landazuri, descrito ampliamente en este documento se realizó mediante trincheras, sondeos, apiques y ensayos geoeléctricos.

Las trincheras se realizan con herramienta menor en los taludes de corte, tomando muestras para ensayos como por ejemplo de corte directo. Las muestras se pueden tomar en tubos de 4" y aquellos sitios cuyos materiales no permitían tomarlas en tubo se extraen en bloques.

#### **5.4.1 Muestras alteradas e inalteradas**

“Las muestras obtenidas de la exploración de campo deben ser seleccionadas por el ingeniero geotecnista, quien debe ordenar los ensayos de laboratorio que permitan conocer con claridad la clasificación, pesos unitarios, propiedades de resistencia al corte, deformación y permeabilidad de los diferentes materiales afectados por el proyecto”. (H.3.4.1 NSR 98)

Las muestras pueden ser alteradas o inalteradas, son alteradas cuando la muestra no guarda las mismas condiciones que en estado natural, osea cuando se encontraba en el terreno.

Los pasos para sacar una muestra alterada en una trinchera son:

1. Retirar la capa de cubierta vegetal, aproximadamente 30 – 50 cm.
2. Se quita el material seco suelto para obtener una superficie fresca.
3. Se toma una muestra de cada capa en un saco, bolsa o recipiente
4. Se envían las bolsas al laboratorio.



**Fotografía No. 12 Trinchera para obtención de muestra - Fuente Torres Ing**

Para realizar ensayos de corte directo el cual es uno de los más utilizado para determinar las propiedades de cohesión y ángulo de fricción se necesitan muestras inalteradas, estas son las que mantiene las mismas condiciones que en

se encontraban en el terreno. Usualmente se obtienen sacando un trozo de suelo aproximadamente de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m.

Los pasos para sacar una muestra inalterada en una trinchera se muestran a continuación, es válido acotar que existen diferentes técnicas para el muestreo, la norma I.N.V.E 112 describe cada una de ellas, este documento guía muestra los pasos en los estudios Geotécnicos de la Vía Cimitarra – Landázuri.

1. Se limpia y alisa la superficie del terreno y se marca el contorno del bloque a extraer, mantener las condiciones de humedad



**Fotografía No. 13 Paso 1 para obtención de muestras inalteradas - Fuente Torres Ing**

2. Se escava una zanja alrededor del bloque, recomendable mayor de 15 cm, para poder extraer cómodamente la muestra.



**Fotografía No. 14 Paso 2 para obtención de muestras inalteradas - Fuente Torres Ing**

3. Se ahonda la excavación y se cortan los lados del bloque, envolviendo la muestra cuidadosamente en papel impermeable. Esta se corte con cuchillo, paleta, u hoja de sierra



**Fotografía No. 15 Paso 3 para obtención de muestras inalteradas - Fuente Torres Ing**

4. La cara del bloque extraído que corresponda al nivel del terreno se marca para conocer la posición que ocupaba en el lugar de origen.



**Fotografía No. 16 Paso 4 para obtención de muestras inalteradas – Fuente Torres Ing**

Se pueden recubrir las muestras con parafina para evitar pérdidas de humedad protegiéndola con tres capas.

#### **5.4.2 Programación de Sondeos y Perforaciones**

Se deben hacer perforaciones en los sitios denominados como inestables determinados en los estudios geológicos, también para los taludes más críticos y donde se proyectan muros de contención. Además estos sondeos se deben programar bajo las especificaciones de la carretera según el Invias y con la normatividad descrita en el Código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 98, en el ítem 5.1.6 se describen algunas de ellas.

Las perforaciones se pueden hacer con equipos de percusión o roto- percusión, en el ejemplo descrito del Proyecto Cimitarra - Landázuri se ejecutaron con equipo

de percusión en la base de los taludes con el fin de determinar la estratigrafía para cada zona y los espesores de los estratos.



**Fotografía No. 17 Perforación sobre la banca de la vía.**

La norma I.N.V.E 111 describe el procedimiento para los ensayos de penetración estándar (STP), utilizados ampliamente en el Proyecto de Cimitarra-Landázuri, consiste básicamente en hacer penetrar por percusión en el fondo de una perforación un muestreador de metal, aplicando energía conocida y controlada. Se miden los golpes (N) para hacer descender el muestreador 15 cms, y se registran los golpes aplicados. Este ensayo puede servir para determinar el ángulo de fricción interna de las arenas y su densidad relativa.

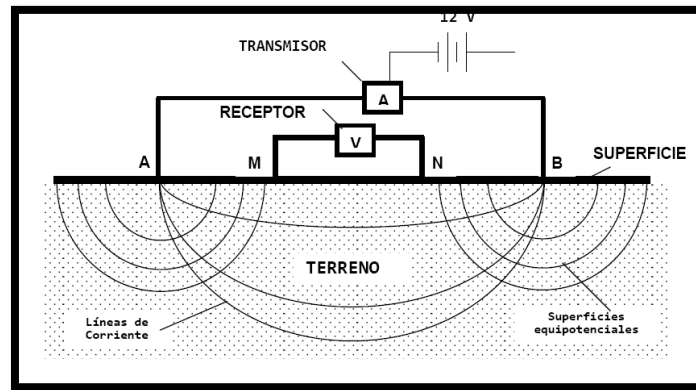
#### **5.4.3 Programación de sondeos con métodos geofísicos, por ejemplo con sondeos Geoeléctricos verticales**

Se pueden programar sondeos geoeléctricos con el objeto de tener información detallada de las fallas y formaciones geológicas del sector, y definir los espesores

de cada una de las zonas que presentan problemas de estabilidad. Sus objetivos específicos son:

- ✓ Precisar los perfiles estratigráficos y espesores de las capas de material rocoso y coluviones
- ✓ Determinar la profundidad de los niveles freáticos
- ✓ Determinar características de deformación de los materiales ubicados por debajo de la actual calzada de la vía.
- ✓ Determinación de las zonas de rellenos o llenos antropogénicos como antiguos basureros o zona de botaderos de material de corte.
- ✓ Verificar las dimensiones de las zonas susceptibles de movimiento que han ocasionado problemas en la banca del actual corredor vial.

Este método consiste a grandes rasgos en medir las caídas de potencial en los estratos rocosos ubicados entre dos electrodos de un equipo especializado compuesto por un transistor y un receptor, dispositivo de tipo SCHLUMBERGER y mediante cálculos matemáticos convertir las resistividades en estimativos confiables de espesores.



**Ilustración No. 12 Esquema dispositivo de Schlumberger**

**Ejemplo de sondeo Geoeléctrico vertical Realizado para el proyecto Transversal del Carare por el Geologo Carlos Wandurraga para la empresa Torres Ing .S.A.S**

LOCALIZACIÓN: Sector conocido como el fallo, k48+100

PROFUNDIDAD INVESTIGADA:  $AB/2 = 133.33$  m

RUMBO: N 15 E.

TERRENO: inclinado.

CORDENADAS: X = 1'182.208, Y = 1'023.770, Z = 400 msnm

**Tabla 10 Interpretación en Estudio Geoeléctrico Proyecto Transversal de Carare - Fuente Torres Ing.**

<b>PROFUNDIDA D (metros) de hasta</b>	<b>UNIDAD GEOELECTRICA</b>	<b>RESISTIVIDA D Ohm-m</b>	<b>CORRELACION HIDROGEOLOGICA.</b>
0.00 - 0.40	I	49	Suelo arcilloso con bloques de limolitas, arcillositas y areniscas.
0.40 - 1.00	II	91	Material coluvial compuesto por fragmentos de arcillolitas y areniscas embebidas en una matriz arcillosa. Húmedo
1.00 – 1.80	III	128	Material coluvial compuesto por fragmentos de areniscas embebidas en una matriz arcillosa.
1.80 – 6.90	IV	101	Material coluvial compuesto por fragmentos de arcillolitas y areniscas embebidas en una matriz arcillosa.
6.90 – 19.60	V	217	Lutitas intercaladas con areniscas y limolitas fracturadas. Fm Umir.
19.60 – 133.33	VI	191	Lutitas y shale intercaladas con areniscas y limolitas fracturadas. Con cierto grado de humedad. Fm Umir.

## 5.5 INVENTARIO DE DESLIZAMIENTOS

Durante la exploración geotécnica en los estudios de taludes, se deben reportar todos los deslizamientos presentes en la vía.

**Tabla 11 Esquema básico de hoja de reporte de un deslizamiento tomado de la tabla 8.1 del manual de estabilidad de taludes INVIAS**

REPORTE DE DESLIZAMIENTO				
Fecha de reporte:		Día	Mes	Año
Lugar:		Dirección:		
Nombre del informador:		Teléfono:		
Institución:				
POSICIÓN:	Grados	Minutos	Segundos	
Latitud:				Hemisferio:
Longitud:				Hemisferio:
Elevación:	Corona:		m.s.n.m.	
	Superficie de falla en la pata		m.s.n.m.	
	Punta:		m.s.n.m.	
TIPO: Primer movimiento (encierra el número y términos apropiados)		1. Roca	2. Detritos	3. Tierra
	1. Caída	2. Volcamiento	3. Deslizamiento	4. Propagación lateral 5. Flujo
Segundo movimiento (encierra el número y términos apropiados)		1. Roca	2. Detritos	3. Tierra
	1. Caída	2. Volcamiento	3. Deslizamiento	4. Propagación lateral 5. Flujo
ESQUEMA:				
GEOMETRÍA:				
		Superficie de falla	Masa desplazada	
		Largo:	Lr=	m
			Ld=	m
			L=	m
		Ancho:	Wr=	m
		Profundidad:	Dr=	m
VOLUMEN:				
$V = D Ld Dd Wd / 6 \text{ ó } V =$			V =	
			Factor de expansión =	
DAÑO:				
Valor:			Costos:	
Perjuicios:			Muertes:	
REFERENCIAS:				
COMENTARIOS:				

### **5.5.1 Señales básicas e Instrumentación para determinar movimientos en taludes.**

Hay señales muy claras y visibles que indican que un talud se está moviendo como por ejemplo:

- Grietas de tracción en los taludes
- escarpes en o sobre la carretera
  
- Arboles inclinados indicativos de reptación
- Hundimiento de la subrasante o barandas
  
- Detritos en la vía
  
- Cunetas agrietadas
  
- Daño en las estructuras como puentes, muros edificaciones cercanas a la vía
  
- Erosión en la pata de los taludes

La instrumentación sirve para determinar entre otras cosas la tasa del movimiento en un deslizamiento y las características como profundidad y forma de la masa deslizada. Algunos de los métodos de instrumentación más utilizados se muestran a continuación.

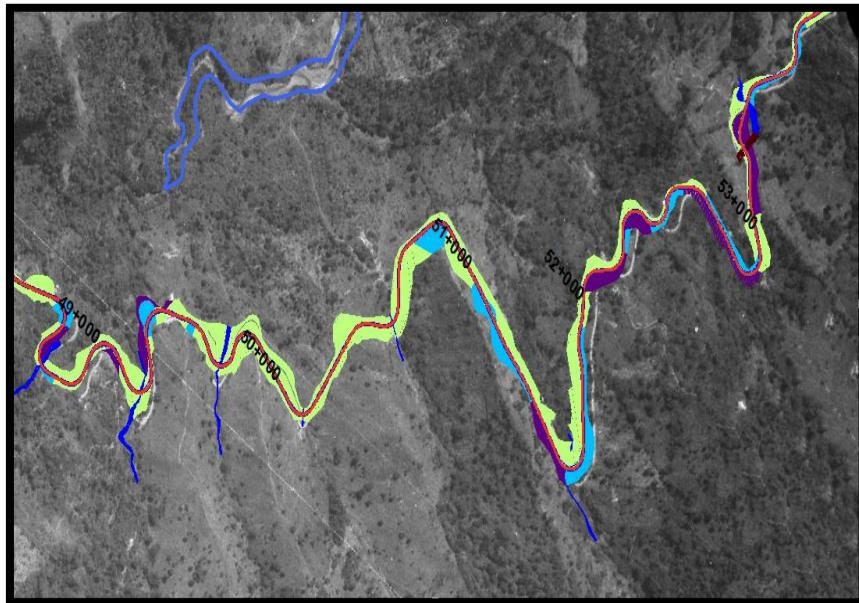
- Inclínómetros, puede indicar la velocidad con que se desplaza la masa de suelo
- Extensómetros, midiendo deformaciones o separaciones entre puntos referentes
- Piezómetros, para medir la presión del agua en el suelo.
- Levantamientos topográficos, para el seguimiento de movimientos.

## 5.6 GEOREFERENCIACION DE DESLIZAMIENTOS

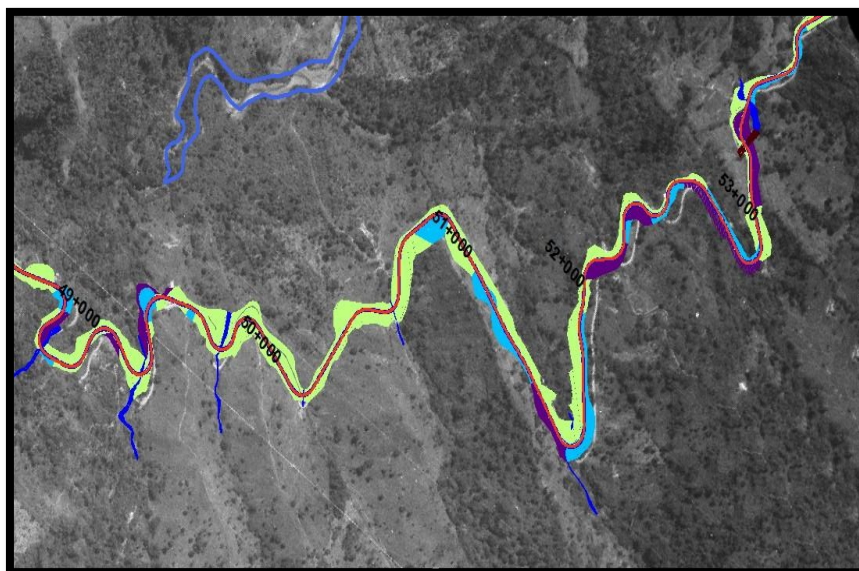
Se pueden aplicar los SIGs para la evaluación de amenazas y riesgos, con los siguientes fines

- Cartografiar los elementos en riesgo o amenazados por fenómenos de remoción en masa
- Visualización de deslizamientos
- Visualización de riesgos por inundaciones
- Limites de amenazas
- Ayuda en los estudios geológicos.

Hay diversidad de Software para evaluar dicha tarea y es temática amplia para un proyecto de grado específico, En el proyecto explicado para la guía Rehabilitación y diseño de la vía Cimitarra-Landázuri se utilizó por parte de especialistas el Software Arcview versión profesional. Para poder visualizar estas aplicaciones a continuación se muestran fotografías aéreas georeferenciadas con las zonas geotécnicas visualizadas en campo.



Fotografía No. 18. Fotografía aérea 2 Vía Cimitarra-Landázuri Pr46+000 Pr 49+000



Fotografía No. 19 Fotografía aérea 3 Cimitarra-Landázuri Pr 49+000-Pr53+000.

## 5.7 INTEGRACION DE DATOS GEOTECNICOS Y SECTORIZACION EN ZONAS HOMOGENEAS.

Se deben integrar todos los procesos de exploración geotécnica y geológica, la caracterización de los materiales, las investigaciones hidrológicas, el diseño Geométrico de la vía, el inventario de deslizamientos, para definir las zonas en las cuales se desarrollará el análisis de estabilidad y se efectuarán los modelos de estabilización requeridos para los cortes que se efectuarán en el corredor vial.

Se deben presentar los diseños para cortes de taludes que mejoran los factores de seguridad en cada sector, se presenta en las conclusiones el cuadro comparativo de los factores de seguridad evaluando su estado actual, su proyección geométrica y el corte propuesto como solución geotécnica. (ver anexos No. 1 y No. 2 Correspondientes al análisis de la zonificación geotécnica en el proyecto Transversal del Carare)

## CONCLUSIONES

La experiencia adquirida durante el desarrollo de la práctica empresarial, no solamente afianza y profundiza los conocimientos aprendidos durante el pregrado, sino que a la par de ello, se adquieren nuevas responsabilidades, se aprende a trabajar en equipo laboral bajo altas exigencias, y lo más importante, se logra evidenciar la ayuda que el ejercicio práctico de la Ingeniería Civil le presta a la comunidad. La satisfacción de ayudar a la gente con su trabajo no se puede percibir en un aula de clase, por eso creo que la modalidad de práctica empresarial es una opción válida que se debe promover con mas entidades y en todas las áreas de aplicación de la profesión.

Técnicamente se concluyó que para efectuar un modelo confiable de estabilización de taludes es indispensable obtener la mayor información posible, verídica, tomada en campo, teniendo en cuenta los niveles freáticos, la sismicidad de la zona, la estratificación del suelo y antecedentes históricos, ya que un software solo procesa datos y la adecuada interpretación de los resultados arrojados depende exclusivamente del ingeniero geotecnista.

La construcción de carreteras implica estudios geotécnicos detallados, los cuales valoran todo el comportamiento del subsuelo, la geología de la zona, estudios para fundaciones, análisis de taludes, terraplenes, obras de contención, prevención de desastres y demás áreas referentes a la seguridad de la carretera por efectos geotécnicos o del suelo.

Los compromisos adquiridos con la empresa, en cuanto a los requerimientos en las políticas de calidad, seguridad y confidencialidad se efectuaron siempre bajo el mayor compromiso posible y con el ánimo aprender y aportar conocimiento a la empresa, cumpliendo con sus exigencias.

En cuanto a los objetivos de asistencia técnica, se participó activamente en los análisis de estabilidad de taludes y se realizaron los modelamientos de estos, en varios proyectos, los cuales fueron: Proyecto Transversal del Carare, proyecto estabilización de laderas de Bucaramanga y Rehabilitación vías de acceso a los barrios Café Madrid y Villa Rosa, utilizando métodos de equilibrio límite en software especializado, proponiendo soluciones prácticas y viables cumpliendo con la normatividad que rige en Colombia.

Específicamente en el proyecto Transversal del Carare se programaron visitas de campo, especialmente en las áreas de Taludes, Geología, Fundaciones y diseño de obras Hidráulicas, bajo la supervisión siempre de especialistas, realizando actividades de exploración e inventariado.

Se prepararon y presentaron informes técnicos, planos y esquemas cuando fueron requeridos y en los tiempos estipulados por la empresa, supervisado tanto por el director de proyecto como por el tutor de la práctica.

Se adquirió compromisos y responsabilidades propias de un Ingeniero Civil, empezando la vida laboral, ganando experiencia tanto profesional como personal.

## **BIBLIOGRAFIA**

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS (INVIAS). Manual de estabilidad de taludes, Editorial de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá – Colombia 1998

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS (INVIAS). Especificaciones Generales de construcción.

SUARES DIAZ JAIME,” Deslizamientos y Estabilidades de taludes en Zonas Tropicales”. Ediciones UIS. Bucaramanga – Colombia 1998.

NSR 98. “Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, Título H”. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Bogotá – Colombia 1998

CRESPO VILLALAZ CARLOS. “Mecánica de Suelos y Cimentaciones”. Editorial Limusa, S.A. México 1998

CDMB.” Normas Técnicas para el control de erosión y para la realización de estudios Geológicos, Geotécnicos e Hidrológicos. 2005.

## ANEXO 1

### DESCRIPCIÓN ZONAS GEOTÉCNICAS – PROBLEMAS GEOTÉCNICOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN – CIMITARRA-LANDAZURI KILOMETROS K36+500 – K46+000

De acuerdo con las zonas inestables determinadas por el estudio geológico, la caracterización de los materiales por parte de los ensayos de laboratorio y el diseño geométrico propuesto, se propuso analizar las siguientes secciones críticas y plantear las zonas geotécnicas para el análisis de estabilidad de taludes

#### Sección Críticas De Corte Y Propiedades Geotécnicas estrato superior

secciones en corte			
propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso u KN/m <sup>3</sup>
k36+790	26.13	25,3	19
k36+950	26,13	25,3	19
K37+690	22.7	18.3	18,5
k38+740	24,8	16.4	17
K39+400	24,8	16.4	17
k39+520	28.13	21.5	17,5
k39+840	23.67	20.2	17,2
k40+230	23.67	20.2	17,2
k40+400	23.67	20.2	17,2
k41+160	18,5	7,65	18,1
K41+800	18,5	7,65	18,1
k42+990	18,5	7,65	18,1
k43+760	15,6	9,11	17,2
k44+030	15,6	9,11	17,2
k44+240	15,6	9,11	17,2
k44+900	15,6	9,11	17,2

## 1. Sector PR 36+600 al 36+700:

### Descripción Geológica

Este sector se encuentra sobre el grupo real (TRM), en este sector el diseño geométrico contempla una rectificación del alineamiento con lo cual, la vía actual debe ampliarse hacia la izquierda proyectándose en terraplén.

### Problemas geotécnicos

Esta ampliación se propone sobre un terraplén y actualmente esta zona presenta suelos aluviales de la quebrada del PR 36 + 600, estos suelos se encuentran en estado suelto, tienen baja capacidad de soporte y pueden generar asentamientos al ser cargados. Para evitar problemas en la banca de la vía se propone remover el material suelto superficial hasta una profundidad mínima de 1.5 metros, con la construcción de un terraplén con el material dispuesto para la conformación de terraplenes del tramo. No se presentan cortes en esta zona.

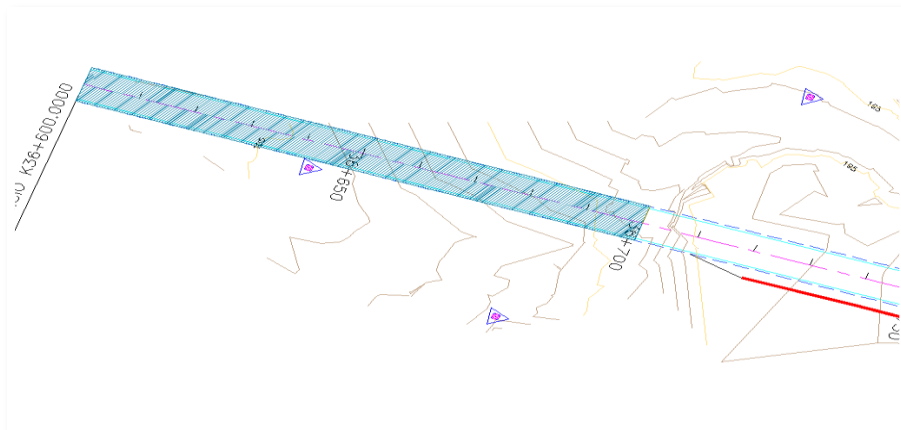


Figura 1.1 Tramo en terraplén k36+600 – k36+700

## **2. SECTOR PR 36+700 al PR 36+900**

Descripción: Terraza aluvial del río Guayabito de espesor 3,50 m sobre arcillolitas rojizas. La terraza con cantos y guijos de areniscas abundante matriz arcillosa. En este sector la banca promedio de la vía es de 5.50 m; al realizar la ampliación de la vía se presentan cortes de orden de 10m máximo en el costado interior y conformación de terraplenes del orden de 3 – 4m en el costado exterior.

Aquí el diseño geométrico contempla una rectificación del alineamiento vial de la vía hacia el costado sur, afectando las laderas de esta zona.

### **Problemas geotécnicos**

Los cortes a realizar son del orden de 10m de altura, estos taludes no presentan problemas por inestabilidad geológica o geotécnica mayores, ya que se encuentran dentro de la zona competente de la formación real.

Sin embargo, es necesaria la construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería. No se deben esperar problemas geotécnicos para la ampliación de la vía.

**Fotografía 1.1**



**Descripción: Talud Inmediaciones del PR 36+850**

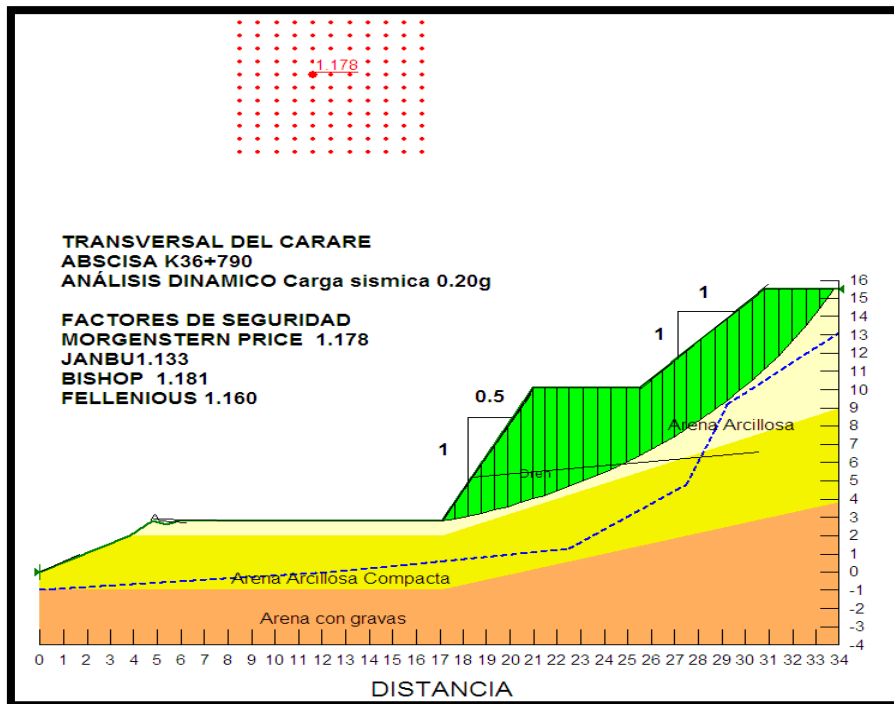
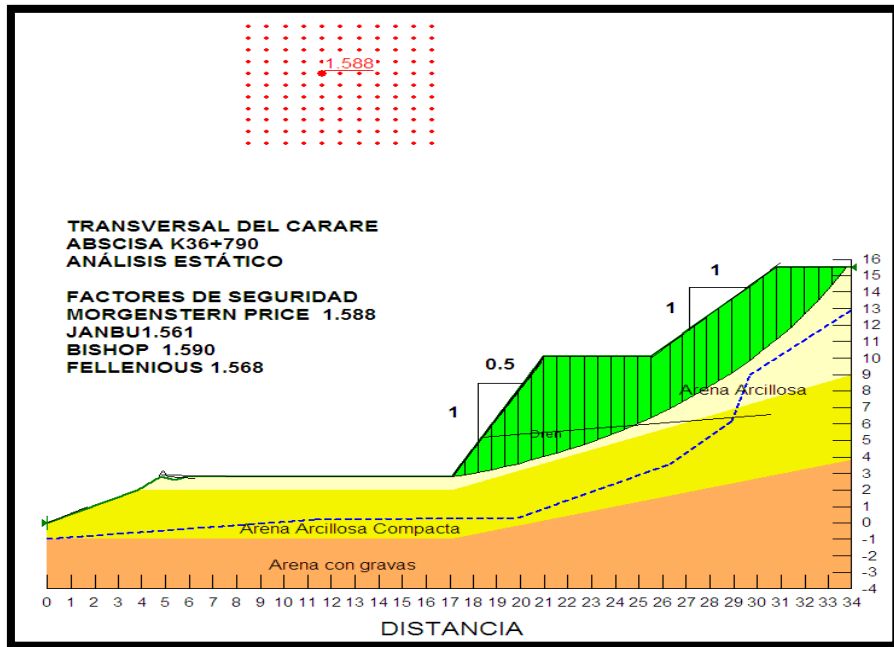
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k36+790	26,13	25,3	19

**FACTORES DE SEGURIDAD**

K36+790	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	1.588	1.178
Janbú	1.561	1.133
Bishop	1.590	1.181
Fellenius	1.568	1.160

Para lograr estos factores de seguridad se propuso una berma de 4 m de ancho ubicada a una altura de 7m del pie del talud (1H:2V)

### PROPUESTA DE ESTABILIZACION



### **3. SECTOR PR 36+900 al PR 37+550**

El problema está relacionado con el cruce de la vía sobre un coluvión de magnitud importante el cual en temporadas de lluvias se satura, activándose los movimientos de reptación.

Los factores que causan la inestabilidad de la banca de la vía son en su orden los siguientes:

- Durante las temporadas de lluvias, el coluvión y los rellenos se saturan y el ascenso de la presión de poros genera los movimientos de la banca o de los taludes de la vía. El resultado es la presencia de una serie de hundimientos en la banca de la vía que se Inician lentamente y que evolucionan hacia hundimientos fuertes.
- La presencia de un contacto entre el coluvión y suelos residuales de la formación real. El coluvión desliza sobre el manto de roca.

Este sector requiere obras periódicas de remediación, que garanticen las obras a largo plazo.

Se Diseñaron las siguientes obras de estabilización:

1. Construcción de un sistema de drenes horizontales sobre el talud en corte el cual presenta un máximo de 6.50m que se encuentra dentro del coluvión, para descargar las posibles presiones de poros las cuales actúan como agentes detonantes acelerando el movimiento del coluvión. Debido a la presencia de niveles freáticos altos encontrados en los sondeos y en los ensayos geoelectricos.

2. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1,5 metros de profundidad y 0,7 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.
3. Construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería.

Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial.

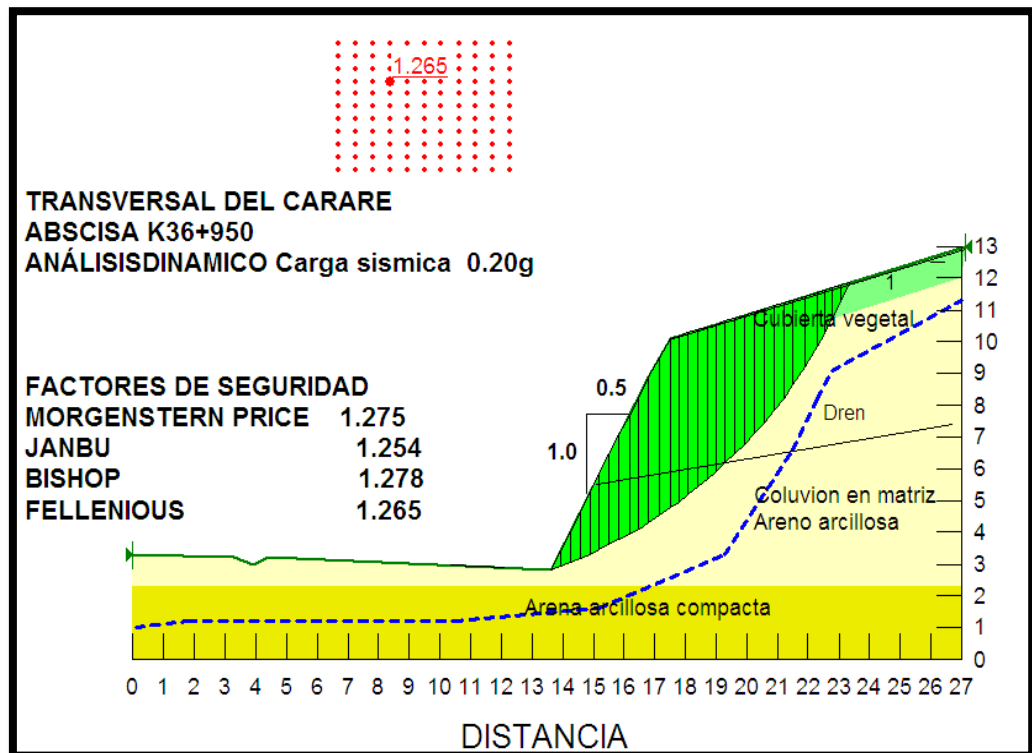
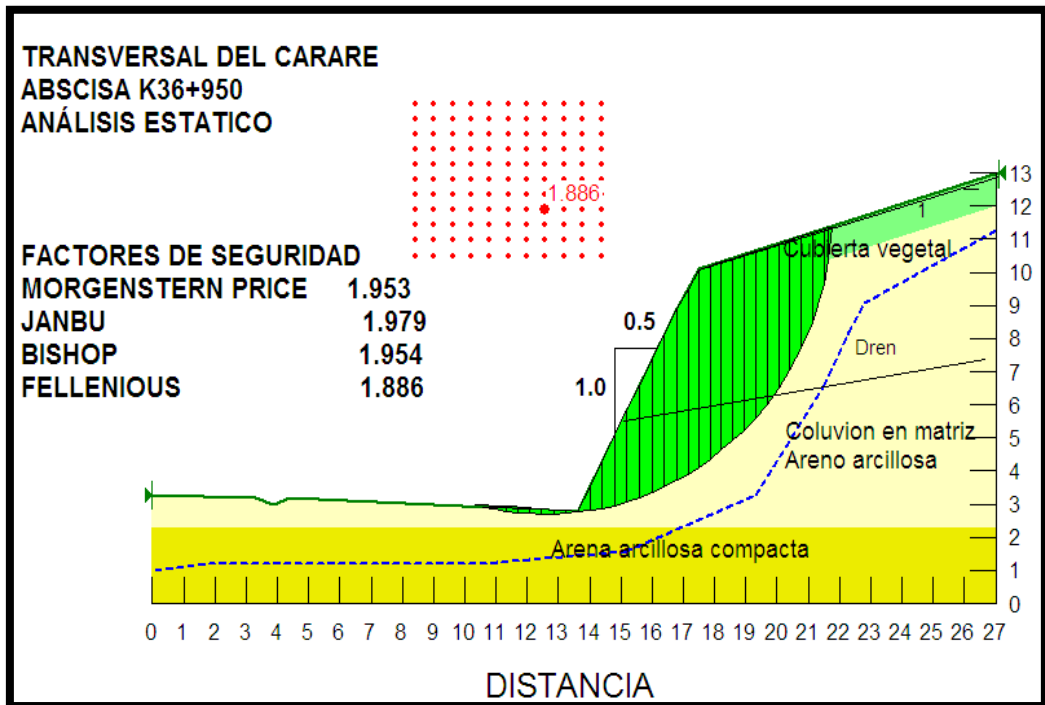
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k36+950	26,13	25,3	19

#### . FACTORES DE SEGURIDAD

K36+950	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	1.834	1.278
Janbú	1.885	1.253
Bishop	1.828	1.284
Fellenius	1.688	1.265

Talud 1h:2v

## PROPUESTA DE ESTABILIZACION



#### 4. SECTOR PR 37+550 al PR 38+000

Descripción: Este sector se encuentra sobre una terraza plana del río guayabito, en el margen interior

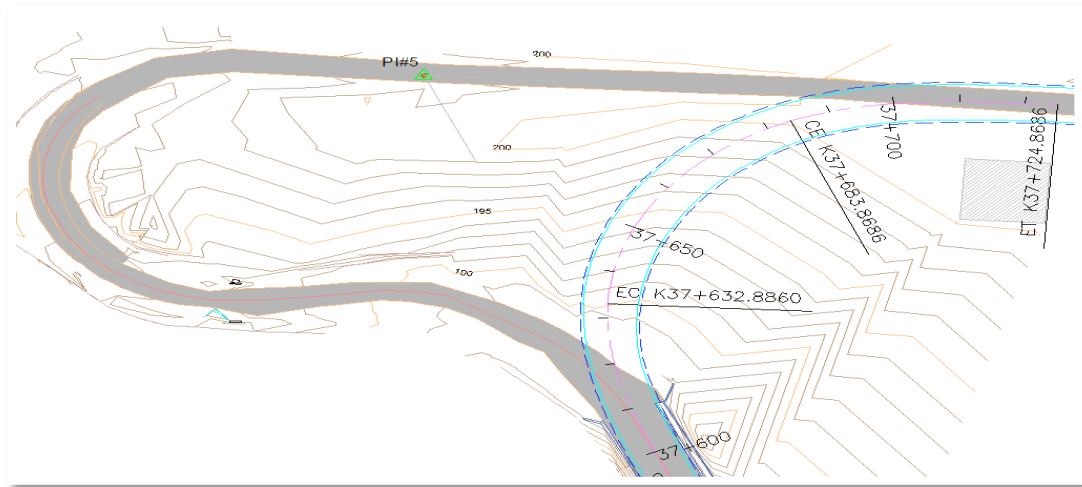


Figura 1.2 Corte k37+600 – k37+700

El diseño geométrico del corredor vial propone cortes sobre la terraza aluvial, la cual se presenta altamente afectada por la alta pluviosidad de la zona, por consiguiente es necesario el correcto manejo del agua de escorrentía y subterránea para mitigar la presión hidrostática que esta provoca. Los cortes son del orden de 10 metros sobre la terraza y terraplenes en el costado norte de la vía los cuales presentan alturas de entre 1 y 2 m. Estos terraplenes deben estar exentos de impurezas, desperdicios o materiales orgánicos y perecederos, para que permitan la construcción del relleno firme y bien compactado. En este sector no se deben esperar inconvenientes para cimentar los terraplenes.

**Fotografía 1.2**



**Descripción: PR 37+690 el diseño geométrico corta el talud en sección tipo cajón**

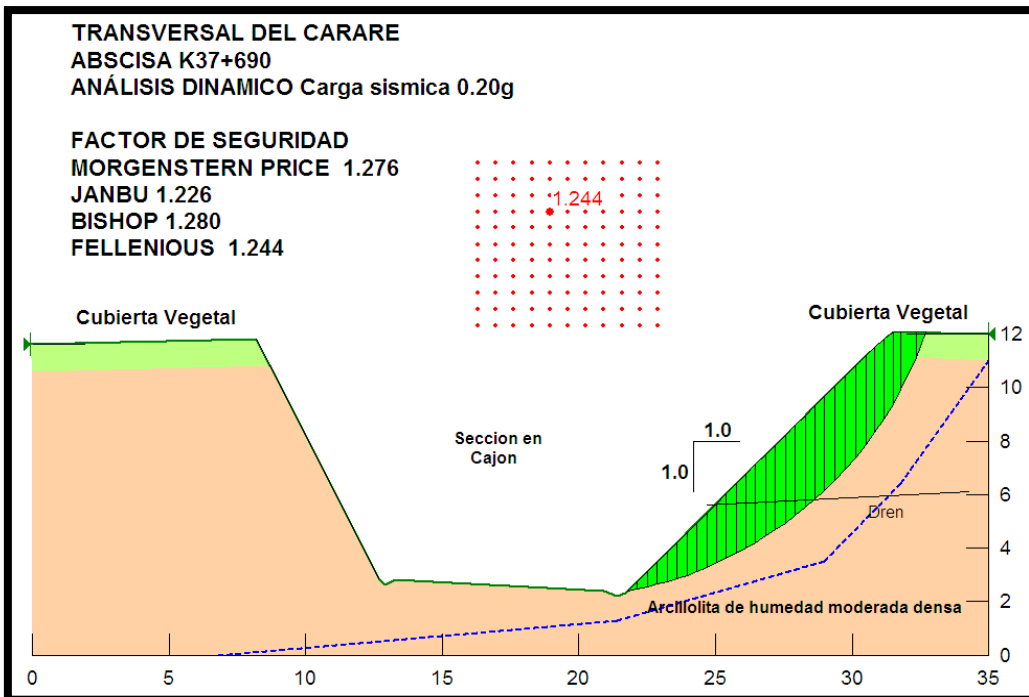
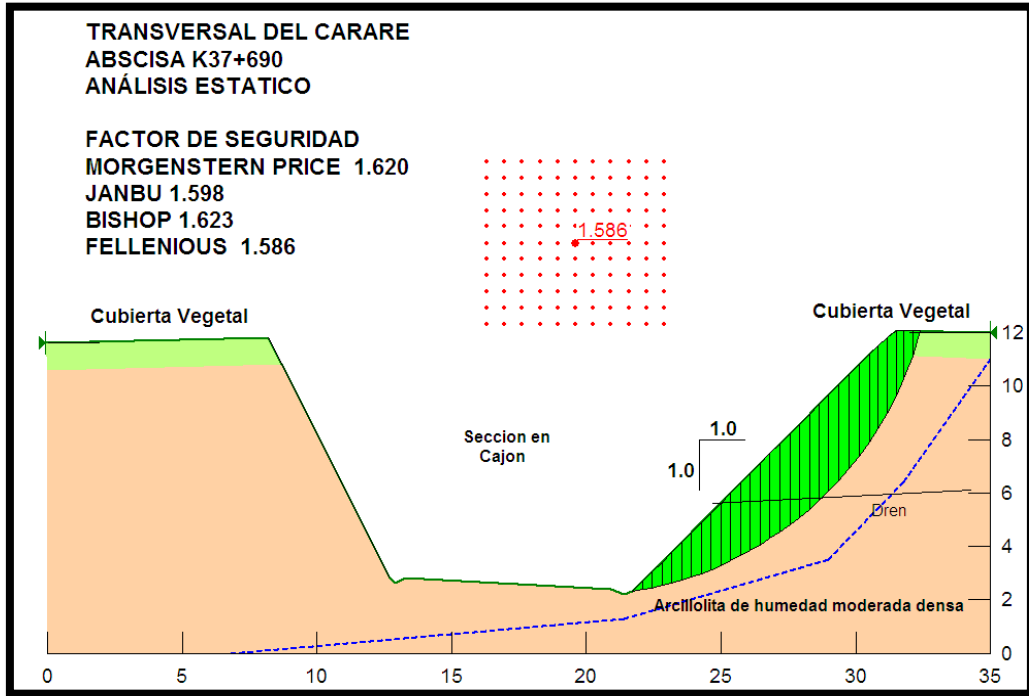
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
K37+690	22.7	18.3	18,5

. FACTORES DE SEGURIDAD

K37+690	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	1.620	1.276
Janbú	1.598	1.226
Bishop	1.623	1.280
Fellenius	1.586	1.244

Talud 1h: 1v

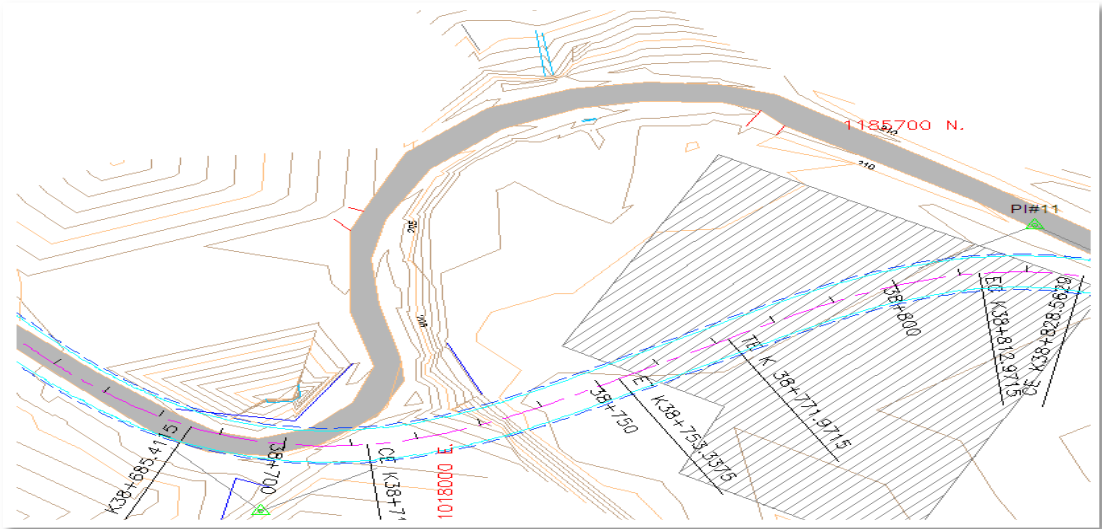
### PROPUESTA DE ESTABILIZACION



## 5. SECTOR PR 38+000 al PR 38+850

Descripción: Arcillolitas gris claras, y rojizas. Grupo Real.

En este sector se presenta una variante al diseño geométrico mejorando las características de la vía, cortando una ladera con altura máxima de 6m. No se deben esperar problemas de inestabilidad al realizar el corte, la pendiente de corte de taludes se analizó con pendiente 1:H, 2:V, encontrando factores de seguridad adecuados para garantizar la estabilidad del talud . Se encontraron materiales de baja capacidad de soporte, lo cuales se recomienda sean removidos y reemplazados con material granular competente tipo sub - base granular.



**Figura 1.3 Corte k38+700 – k38+850**

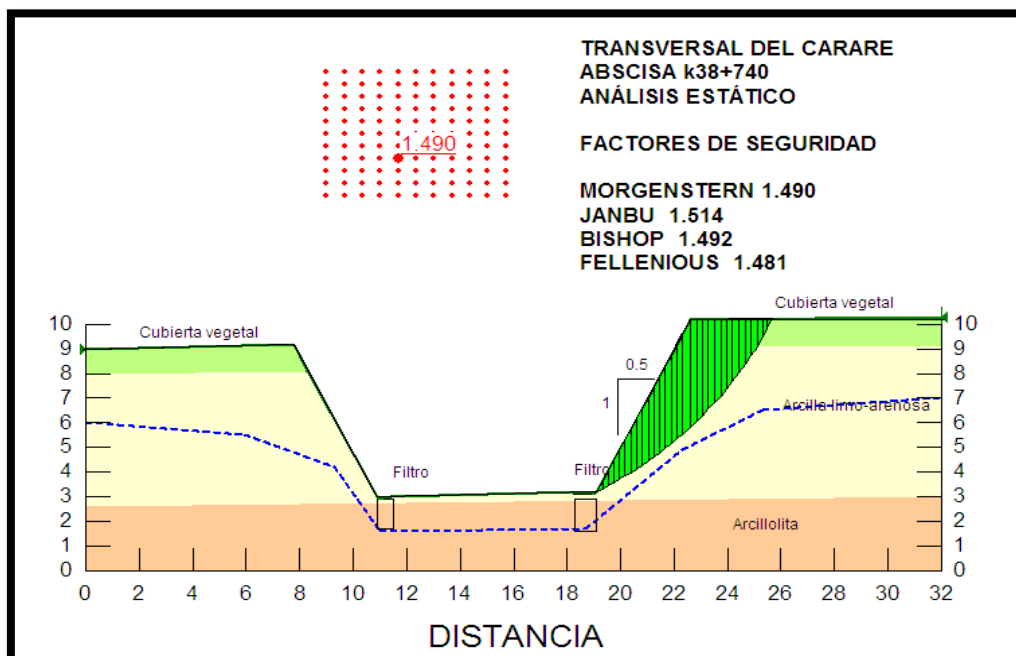
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m2	peso unitario KN/m3
K38+740	24.8	16.4	17

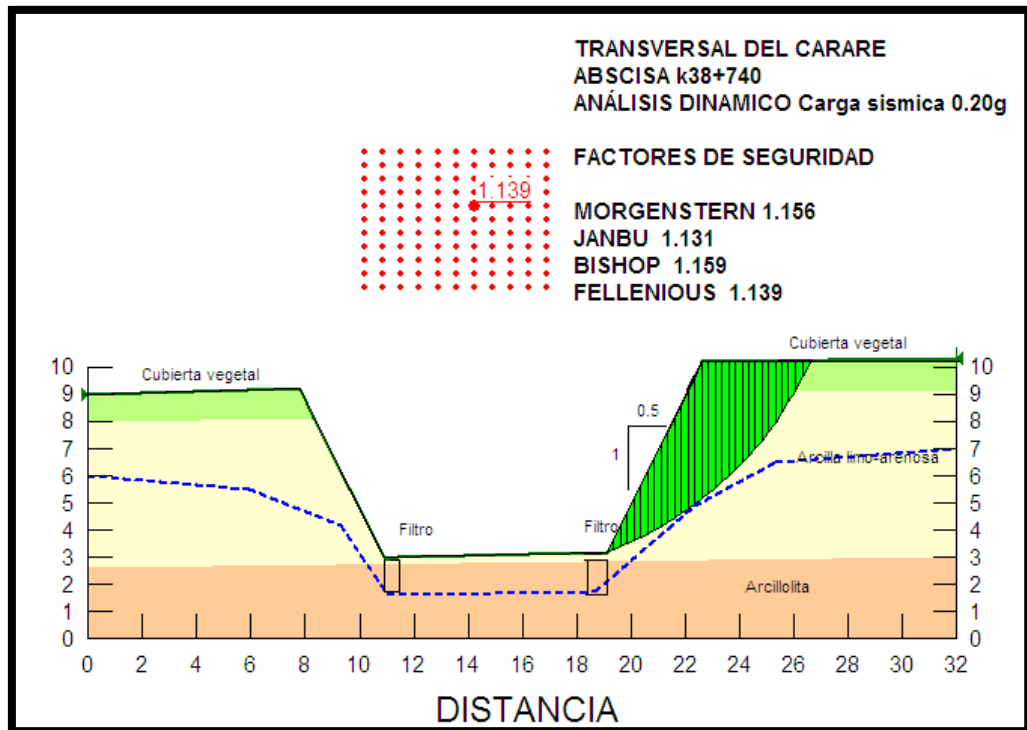
## . FACTORES DE SEGURIDAD

k38+740	Estático	Dinámico
Morgenstern Price	1.490	1.156
Janbú	1.514	1.131
Bishop	1.492	1.159
Fellenius	1.481	1.139

Talud (1H:2V)

## CORTE PROYECTADO – PERFIL ESTABLE





## 6. SECTOR PR 38+850 al PR 39+400

Descripción: Terraza aluvial, coluvial, con abundante matriz arcillosa, algunos cantos Arcillolitas y areniscas amarillentas con algún banco de conglomerado

Se Diseñaron las siguientes obras de estabilización:

1. Construcción de un sistema de drenes horizontales sobre el talud en corte que se encuentra dentro del coluvión, para descargar las posibles presiones de poros las cuales actúan como agentes detonantes acelerando el movimiento del coluvión.
2. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1,5 metros de profundidad y 0.7 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.

3. Construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería.

Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial

secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
K39+400	24,8	16.4	17

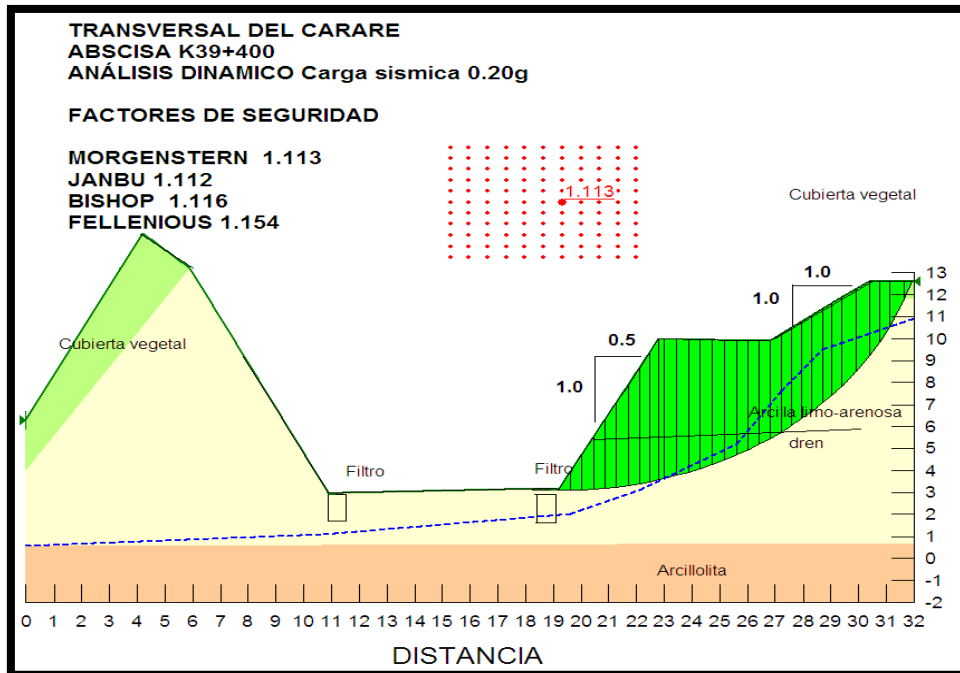
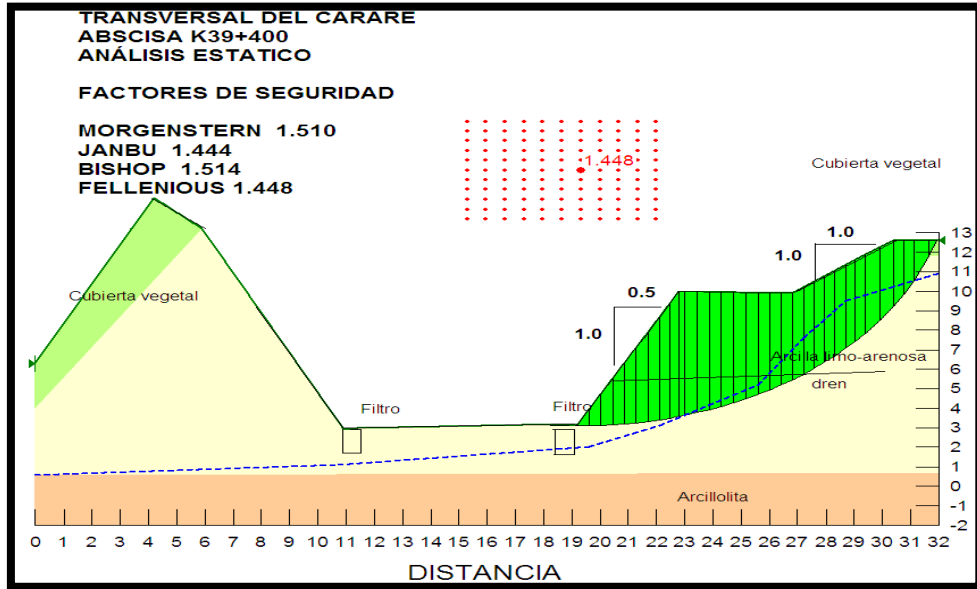
#### . FACTORES DE SEGURIDAD

k38+740	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	1.461	1.152
Janbú	1.469	1.129
Bishop	1.461	1.160
Fellenius	1.461	1.151

Talud (1H:2V)

Para lograr estos factores de seguridad se propuso una berma de 5 m de ancho ubicada a una altura de 7m del pie del talud (1H:2V) y (1H:1V) después de la berma

## PROPUESTA DE ESTABILIZACION



## 7. SECTOR PR 39+400 al PR 39+800

En este sector se presenta una variante geométrica, cortando el talud existente para mejorar el alineamiento horizontal de la vía. Los taludes a cortar son depósitos coluviales, los cuales cuando hay altas precipitaciones en la zona se vuelven inestables presentando problemas de deslizamientos por fenómenos de remoción en masa, este fenómeno se puede evidenciar en el pr 39+600 en donde se observa una antigua corona de deslizamiento. Es de esperarse que en el momento de la construcción se presenten problemas de inestabilidad, se debe manejar el agua superficial y subterránea.

**Fotografía 1.3**



**Descripción: Inmediaciones del PR 39+600, el diseño geométrico corta el talud**

Se Diseñaron las siguientes obras de estabilización:

1. Construcción de un sistema de drenes horizontales sobre el talud en corte que se encuentra dentro del coluvión, para descargar las posibles presiones de poros las cuales actúan como agentes detonantes acelerando el movimiento del coluvión.
2. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1.5 metros de profundidad y 0.7 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.
3. Construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería.

Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial.

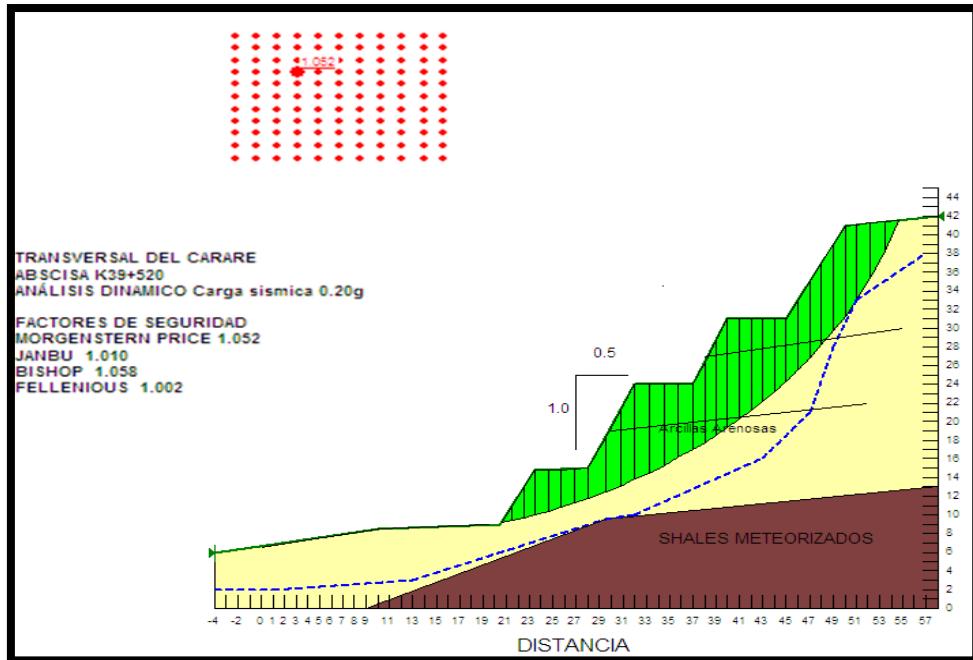
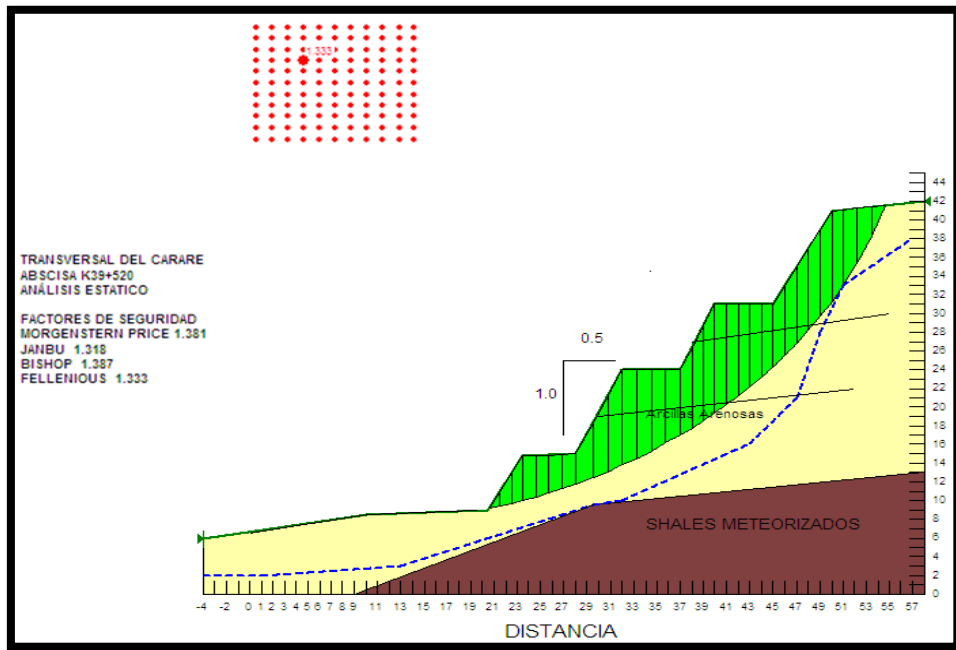
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k39+520	28.13	21.5	17,5

#### FACTORES DE SEGURIDAD

k39+520	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	1.381	1.052
Janbú	1.318	1.010
Bishop	1.387	1.058
Fellenius	1.333	1.002

2 bermas de 5m de ancho, cada 7 metros de altura, drenes de 25m, talud 1:2

## PROPUESTA DE ESTABILIZACION



## **8. SECTOR PR 39+800 al PR 40+250**

En este sector el corredor vial atraviesa un coluvión de magnitud importante el cual en temporadas de lluvias altas se satura, activándose y presentando problemas en la vía, por movimientos de reptación. El coluvión o zona inestable tiene un espesor estimado en 20 metros de profundidad.

Los factores que causan la inestabilidad en la banca de la vía son en su orden los siguientes:

- La saturación del coluvión en los eventos de lluvias extraordinarias.
- La concentración de aguas de escorrentía sobre el talud superior de la vía.
- La presencia de un contacto entre el coluvión y suelos residuales de la formación Real. El coluvión desliza sobre el manto de roca.

Se Diseñaron las siguientes obras de estabilización:

1. Construcción de filtros longitudinales en la parte baja de los taludes en corte, de no menos de 1.5 metros de profundidad y 0.7 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.
2. Construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería.

Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial.

De cualquier forma, al atravesar el corredor vial la zona de coluvión, se debe tener presente que cualquier técnica de estabilización y remediación que se utilice será una solución parcial, que requiere que se ejecuten continuamente obras de mantenimiento vial y estabilidad en los taludes.

- Sin embargo, una solución más estable implicará mayor inversión en obras de estabilización y remediación.

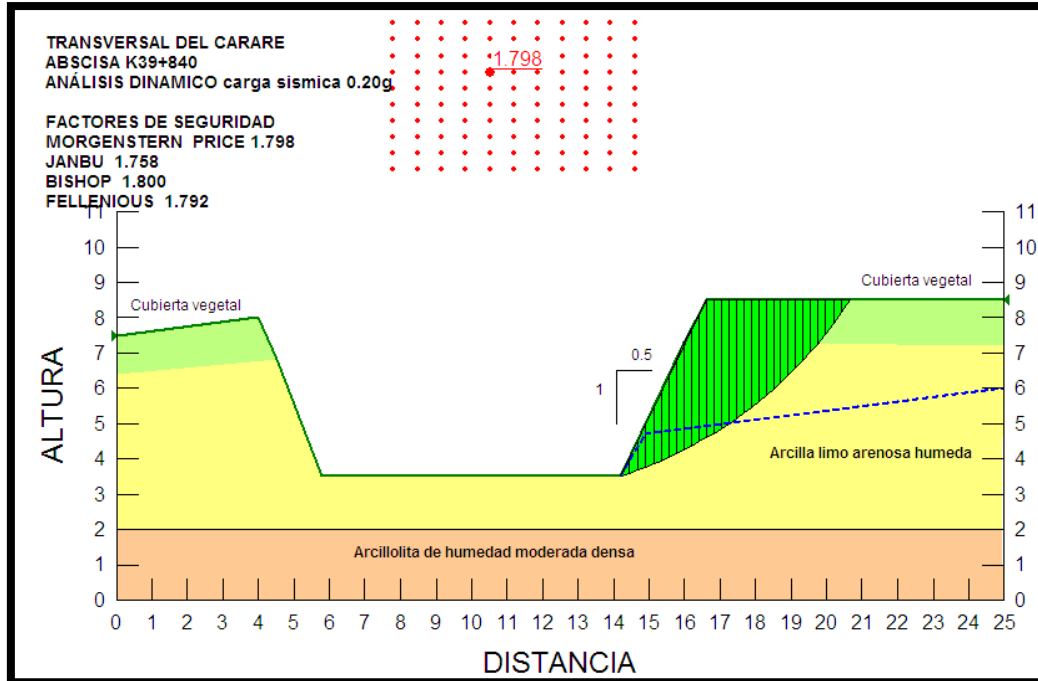
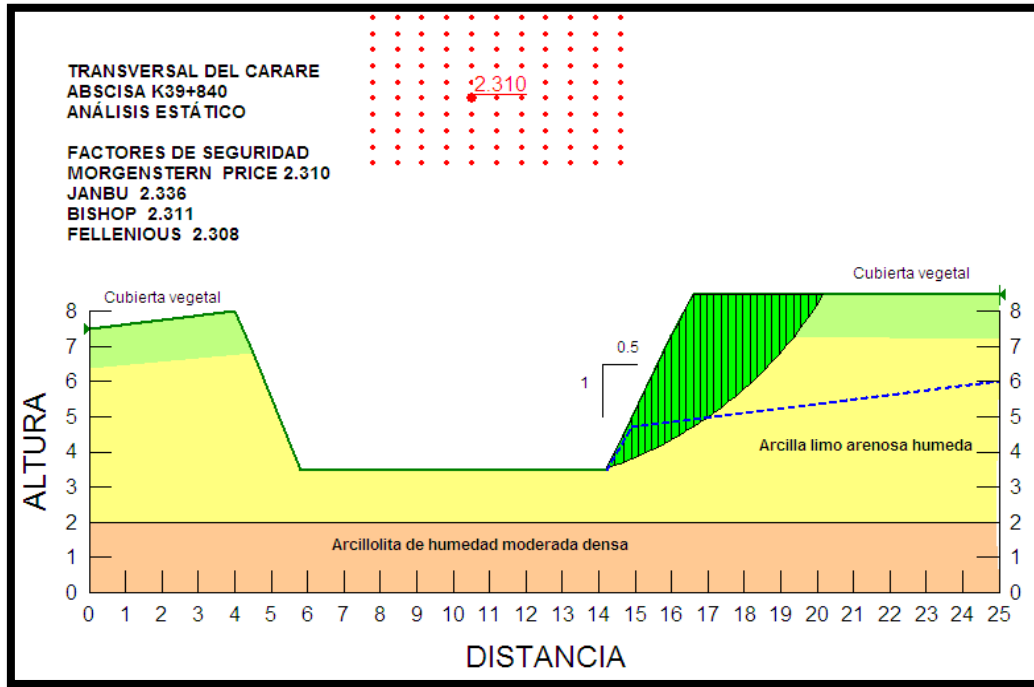
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k39+840	23.67	20.2	17,5

#### FACTORES DE SEGURIDAD

k39+840	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	2.310	1.798
Janbú	2.336	1.758
Bishop	2.311	1.800
Fellenius	2.308	1.792

Talud (1H:2V)

## CORTE PROYECTADO – PERFIL ESTABLE



## **9. SECTOR PR 40+250 AL K41+800**

En este sector el corredor vial atraviesa un coluvión de magnitud importante el cual en temporadas de lluvias altas se satura, activándose y presentando problemas en la vía, por movimientos de reptación.

El coluvión o zona inestable tiene un espesor estimado en 15 metros de profundidad aproximadamente .

Se Propone las siguientes obras de estabilización:

1. Remoción del terraplén hundido y reemplazo de esta estructura con un terraplén de dos metros de espesor, construido en dos capas granulares, una primera con espesor de 1 metro tipo pedraplén especificación INVIAS, en material de rajón de 4" - 12" y una segunda capa en material de subbase granular con CBR superior a 30%, separados por una geotextil NT 3000 que impida la fuga de finos de la base granular hacia el pedraplén. Sobre este terraplén se construirá la estructura de pavimento. El pedraplén tendrá la función de darle fortaleza a la banca de la vía y además funcionará como un filtro de grandes dimensiones, protegiendo la vía de los excesos en los aumentos de los niveles freáticos y limitando el movimiento continuo del material inestable.
2. Construcción de un sistema de drenes horizontales de penetración sobre el talud en corte que se encuentra dentro del coluvión, para descargar las posibles presiones de poros las cuales actúan como agentes detonantes acelerando el movimiento del sector inestable. Estos drenes deberán ser construidos cada 20 metros alternándose unos con otros, con el fin de abatir los posibles aumentos en los niveles freáticos que activan el movimiento del coluvión.

3. Construcción de un sistema completo de zanjas de corona en el talud, a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud y separadas 30 metros unas de otras, con sus respectivas entregas en gradería.

Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial.

Se modelaron 2 secciones de corte en este sector mediante el GeoSlope, las cuales presentan afloramientos de roca con alto grado de meteorización y fracturamiento.

secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k40+230	23.7	20.2	17,2

#### FACTORES DE SEGURIDAD

k40+230	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	2.038	1.603
Janbú	2.077	1.583
Bishop	2.037	1.604
Fellenius	2.040	1.600

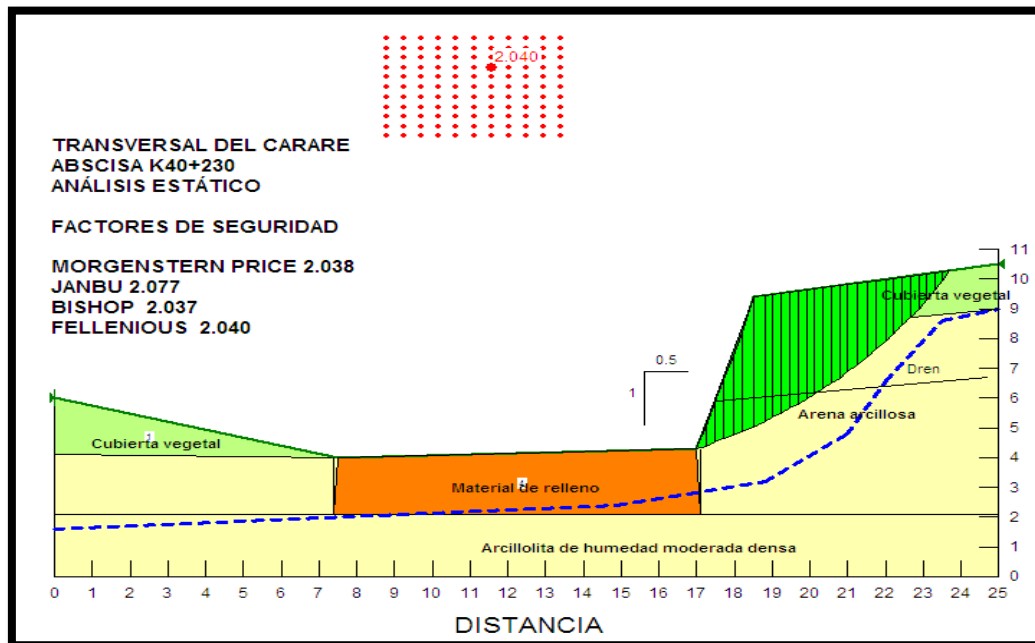
Talud (1h:2v)

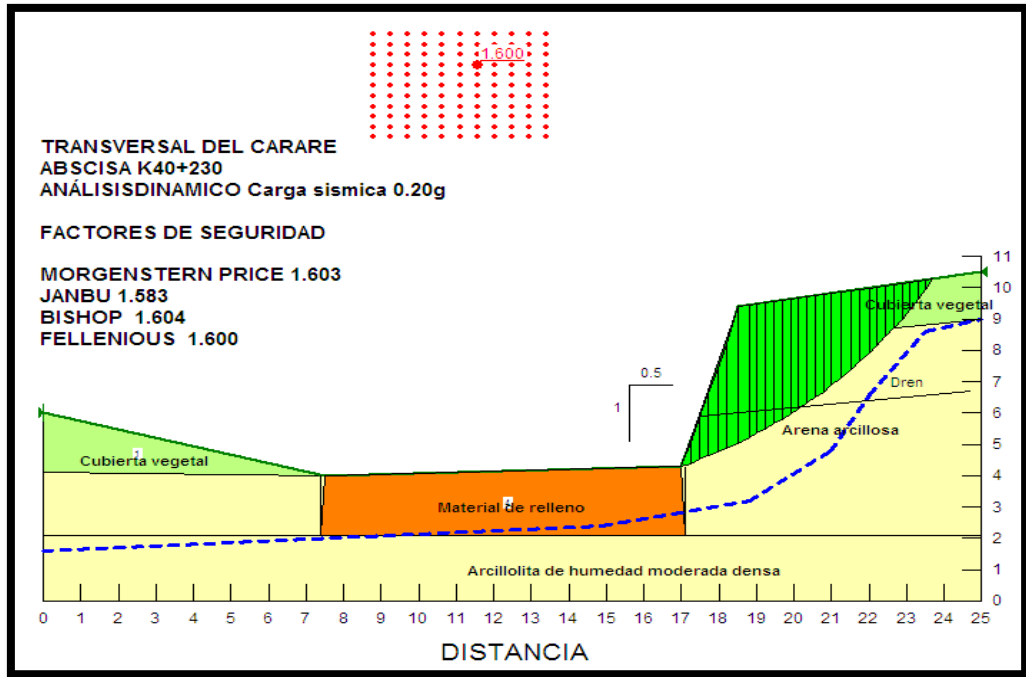
**Fotografía 1.4**



**Descripción: Talud estado actual PR 40+400, en donde se proyectan grandes cortes**

### **CORTE PROYECTADO – PERFIL ESTABLE**





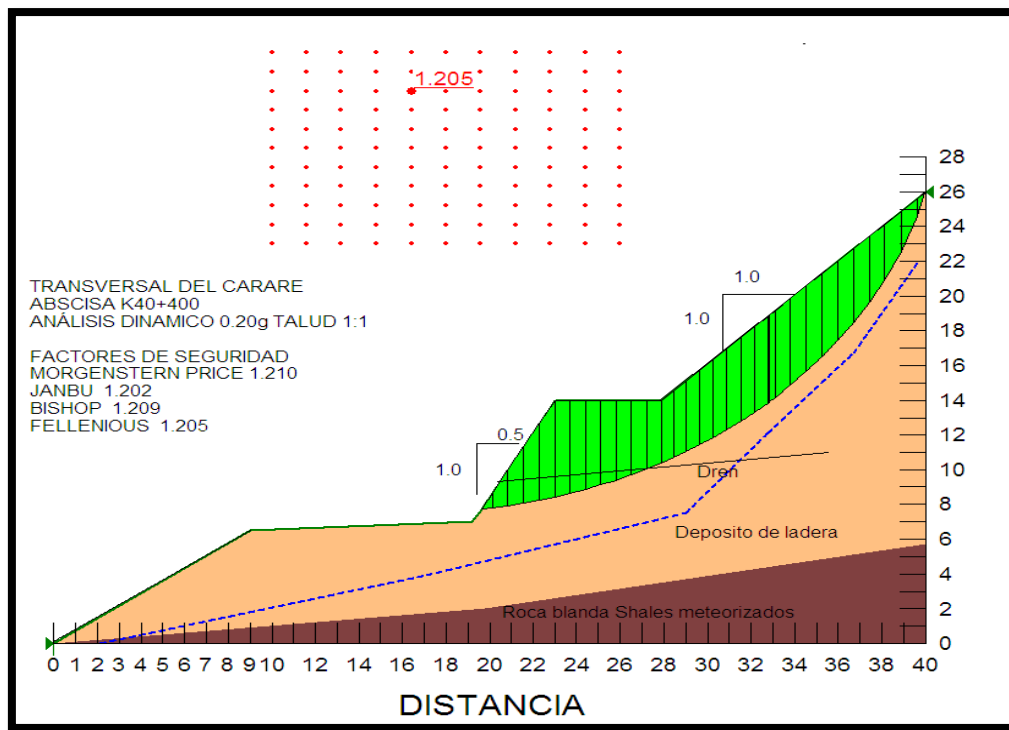
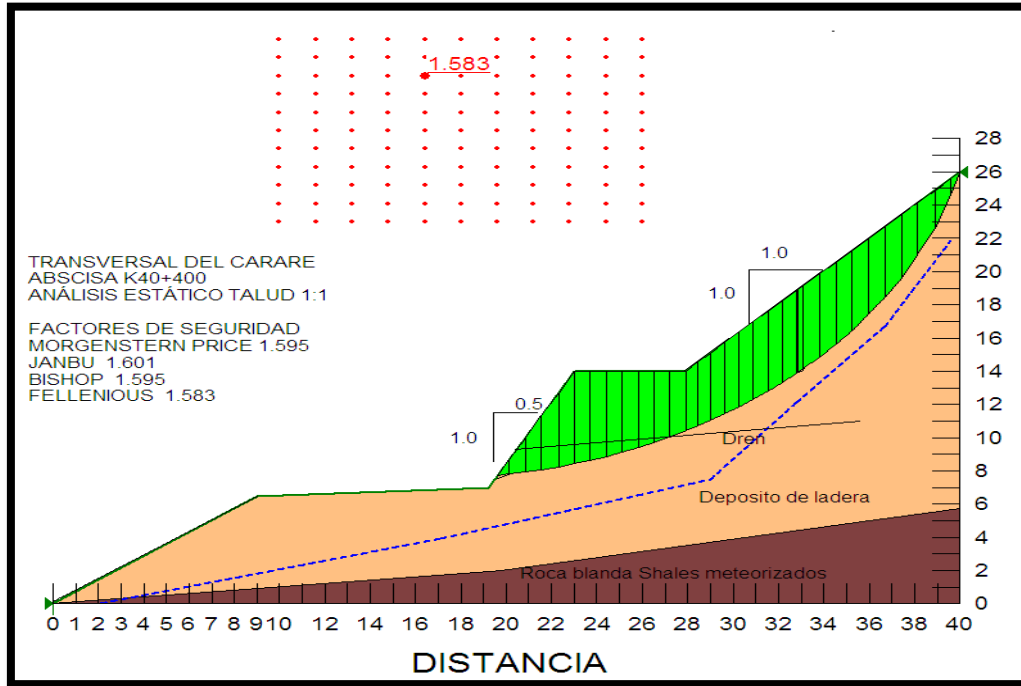
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k40+400	23.7	20.2	17,2

### FACTORES DE SEGURIDAD

k40+400	Estático	seguridad
Morgenstern Price	1.595	1.210
Janbú	1.601	1.202
Bishop	1.595	1.209
Fellenius	1.583	1.205

Talud (1h:2v) con berma de 5m de ancho a 7m de altura

## PROPUESTA DE ESTABILIZACION



## **10. SECTOR PR 41+800 AL 42+250**

Descripción: Lodolitas calcáreas, lutitas negras compactas, capas de chert.  
Formación la Luna.

En este sector el diseño geométrico proyectado propone realizar unos cortes a los taludes en roca existentes. En este sector es importante tener en cuenta la cercanía del río Guayabito al corredor vial, aunque en la margen del río existen numerosos afloramientos rocosos, es importante analizar en el estudio hidráulico la incidencia de las crecidas especialmente en este sector.

De acuerdo con el análisis de estabilidad este talud en roca se proyectan cortes con taludes 1H:2V y las siguientes obras de estabilidad:

1. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1,5 metros de profundidad y 1,0 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.
2. Construcción de zanjas de corona en el talud, corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería
3. Construcción de drenes horizontales que mitiguen el efecto de la presión hidrostática causada por agua subsuperficial.

**Fotografía 1.5**



**Descripción: Talud estado actual PR 41+800,**

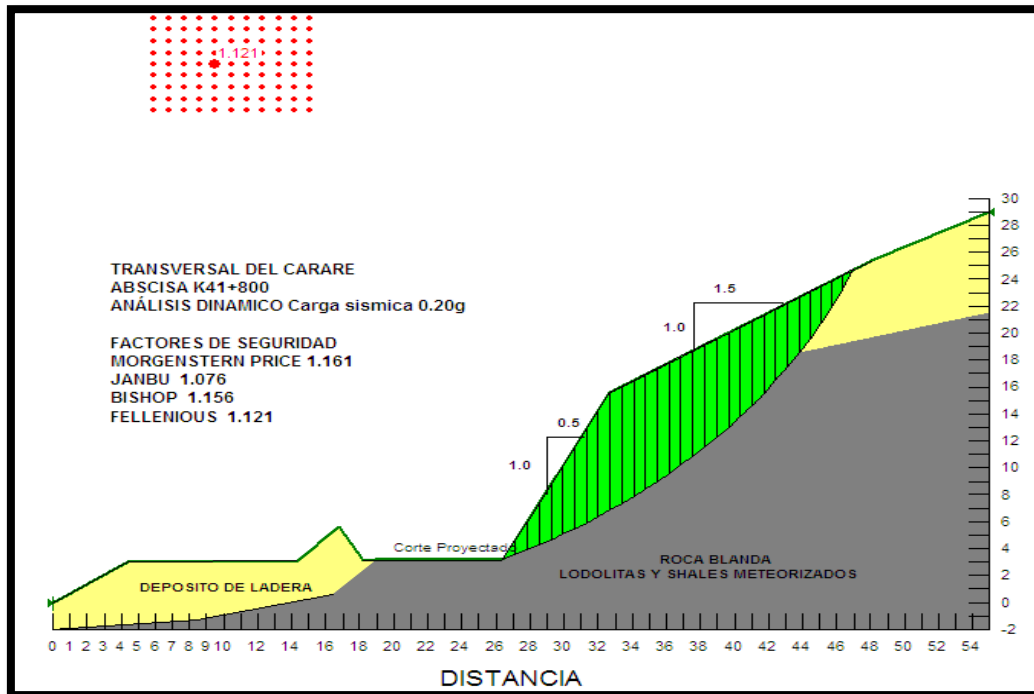
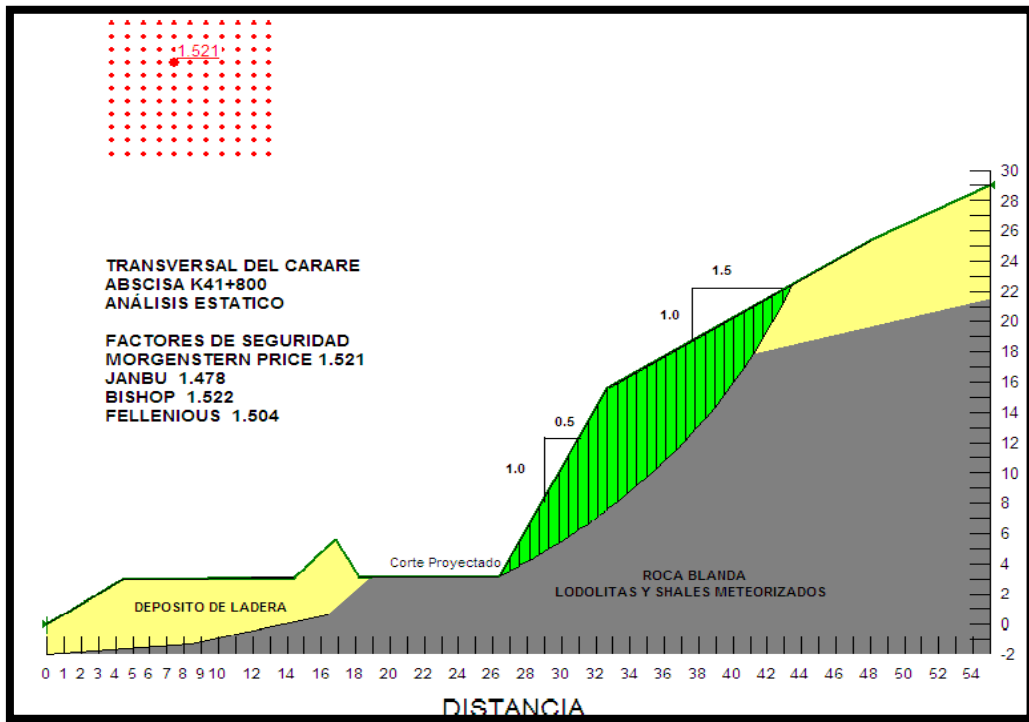
secciones en corte propiedades geotécnicas			
abscisa	ángulo de fricción	Cohesión KN/m <sup>2</sup>	peso unitario KN/m <sup>3</sup>
k41+800	18.5	7.65	18.1

**FACTORES DE SEGURIDAD**

k41+800	Estático	Dinámico 0.20g
Morgenstern Price	1.521	1.161
Janbú	1.478	1.076
Bishop	1.522	1.156
Fellenius	1.504	1.121

Talud (1h:2v)

## PROPUESTA DE ESTABILIZACION



#### **11. SECTOR PR 42+250 AL PR 42+85**

Terraza del río Guayabito con guijos, cantos y algún bloque de arenisca y de Chert, redondeados, en una matriz limo-arcillosa.

En este sector el diseño vial se proyecta longitudinalmente sobre la vía existente y en él no se encuentran problemas geotécnicos de mayor complicación para la construcción del proyecto.

#### **12. SECTOR PR 42+850 AL PR 43+050**

Descripción, en este sector vial, se encuentra Shales laminados y lodolitas calcáreas. Formación la Luna. Se proyecta la rectificación del alineamiento geométrico hacia el costado derecho junto al talud, donde se requieren cortes de más de 8 metros de altura,

la evaluación de estabilidad en este sector determina que el corte debe realizarse con una pendiente 1:H-2:V

Se recomienda realizar cortes con pendiente 1:H- 2V en este sector, y construir drenes horizontales en dos niveles separados horizontalmente 30 metros cada uno.

#### **13. SECTOR PR 43+050 AL PR 43+400**

El corredor vial proyectado atraviesa un Cono de deyección amplio con pocos guijos y cantos, sobre una abundante matriz arcillosa, su diseño contempla la ampliación vial hacia el costado norte con un terraplén sobre la vía existente, podría esperarse que este sector presentara movimientos producto de la saturación de este amplio cono de deyección, razones por las cuales se podrían producir inestabilidades en la banca de la proyección vial

Se Diseñaron las siguientes obras de estabilización:

1. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1.5 metros de profundidad y 0.7 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.

Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial.

#### **14. SECTOR PR 43+400 AL PR 43+600**

La vía atraviesa en este sector material de tipo Shales negros laminados y lutitas negras, correspondientes a la Formación la Luna.

La ampliación vial requiere de cortes no mayores de 5 metros y un sector en relleno de aproximadamente 4 metros de profundidad que será soportado con un muro de contención.

No se esperan problemas geotécnicos importantes. Sin embargo se recomienda realizar los cortes con inclinación 1H:2V, adicionalmente se deben construir cunetas de corona y empedradización recomendada para evitar procesos erosivos que puedan desestabilizar el talud.

#### **15. SECTOR PR 43+600 AL PR 43+800**

La vía atraviesa en este sector materiales de tipo Lodolitas calcáreas negras, compactas correspondientes a la Formación la Luna.

La ampliación vial requiere de cortes de hasta 10 metros de altura en el costado interno y se requiere de muro de contención de más de 5 metros de altura en el costado externo.

Los taludes fueron analizados de acuerdo con las características de los materiales y se encontró que este corte deberá realizarse mínimo con una pendiente 1: H - 2:V.

Se recomienda realizar los cortes con inclinación mostrada en grafica, adicionalmente se deben construir cunetas de corona y empradización recomendada para evitar procesos erosivos que puedan desestabilizar el talud.

#### **16. SECTOR PR 43+800 AL PR 44+100**

Lodolitas calcáreas negras, compactas. Formación la Luna.

Se proyecta en la abscisa k44+030 un corte de 25m costado interno de la vía. Los taludes fueron analizados de acuerdo con las características de los materiales y se encontró que este corte deberá realizarse mínimo con una pendiente 1: H – 2: V, deberán ser proyectadas terrazas o bermas de 5 metros de ancho, cada 8,0 metros de altura en los taludes en corte.

#### **17. SECTOR DEL 44+100 AL 44+200**

El cruce de la quebrada Negra PR 44+175 se encuentran cantos de chert este tramo se encuentra entre laderas con pendientes laterales altas, constituida principalmente por suelos granulares sueltos donde se ha presentado un problema geotécnico relacionado con socavación en las márgenes de la quebrada y movimiento del material granular sobre el cual se encuentran los estribos de puente metálico existente.

El comportamiento dinámico de la quebrada tiende a ampliar su cauce por acción de la erosión lateral y los deslizamientos de tierra.

Sobre este sector está proyectada la construcción de un nuevo puente sobre la quebrada negra, con capacidad hidráulica mayor que el existente, se deberán conformar los terraplenes de acceso soportados por las aletas unidas a los estribos.

No hay proyección de cortes en este sector

## **18. SECTOR DEL 44+200 - AL 44+550**

En este sector de la vía se proyecta ajustar el diseño geométrico con cortes menores al lado derecho y algunos muros de contención por el costado izquierdo.

En este sector se encuentra un coluvión de pie de ladera con guijos de Chert en una matriz arcillosa gris oscura sobre la roca, y sobre él se construirá la ampliación vial ajustada hacia el margen del talud.

Se deben esperar problemas de inestabilidad más aun cuando el talud sea afectado por los cortes que en este tramo superan los 10 metros.

Se Diseñaron las siguientes obras de estabilización:

1. Construcción de un sistema de drenes horizontales sobre el talud en corte que se encuentra dentro del coluvión, para descargar las posibles presiones de poros las cuales actúan como agentes detonantes acelerando el movimiento del coluvión.
2. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1,5 metros de profundidad y 1,0 metros de ancho,

recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.

3. Construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería.

Se recomienda realizar los cortes con inclinación mostrada en grafica, adicionalmente se deben construir cunetas de corona y empradización recomendada para evitar procesos erosivos que puedan desestabilizar el talud.

## **19. SECTOR DEL 44+550 AL 45+200**

El proyecto vial en este sector atraviesa la formación luna con presencia de Lodolitas calcáreas, negras, compactas laminadas, con nódulos calcáreos, restos de fósiles.

Se deben esperar problemas de inestabilidad más aun cuando el talud sea afectado por los cortes que en este tramo superan los 10 metros.

1. Construcción de un sistema de drenes horizontales sobre el talud en corte que se encuentra dentro del coluvión, para descargar las posibles presiones de poros las cuales actúan como agentes detonantes acelerando el movimiento del coluvión.
2. Construcción de un filtro longitudinal especial, en la parte baja del talud en corte, de no menos de 1,5 metros de profundidad y 0.7 metros de ancho, recomendado para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía subterránea.
3. Construcción de zanjas de corona a una distancia aproximada de 5 metros de la cabeza del talud con sus respectivas entregas en gradería.

4. Realizar los cortes del talud con un sistema de bermas cada 7 metros de altura y 4 metros de ancho (talud 0.5h,1v). Ver anexos Diseño de obras de estabilización en este sector vial.

Se recomienda realizar los cortes con inclinación mostrada en grafica, adicionalmente se deben construir cunetas de corona y empradización recomendada para evitar procesos erosivos que puedan desestabilizar el talud.

## **20. SECTOR DEL 45+200 AL 45+600**

En este sector conocido como el "17" se han presentado problemas de inestabilidad debido a movimientos ocasionados por las saturación total del sector producto de la vaguada de febrero de 2005, en este sector se instaló un puente metálico que solucionó el problema del tráfico, pero este provee una solución temporal al problema futuro de movimientos de los depósitos sobre los cuales se cimenta el corredor vial. Como solución definitiva para ello se proyecta un puente de aproximadamente 330 metros de longitud con el fin de evadir el problema de inestabilidad y garantiza la transitabilidad y el servicio.

La cimentación del puente se construirá sobre el basamento rocoso compuesto por Intercalaciones de Chert areniscas lodolitas y lutitas, en los cuales se cimentaran Caissons a una profundidad mínima de 10 metros, con lo cual se garantiza la capacidad de soporte requerida para la infraestructura y superestructura del puente.

Los diseños geotécnicos y estructurales del puente se encuentran en los volúmenes de diseño estructural.

## **21. SECTOR DEL 45+600 AL 46+200**

En este sector de la vía se proyecta ajustar el diseño geométrico con cortes menores al lado derecho y algunos muros de contención para el otro costado.

En este tramo se presentan afloramientos de roca de la formación luna, lutitas negras compactas, lodolitas calcáreas y shales laminado, con diaclasas inclinadas, que generan beneficio en la estabilidad del trazado vial, estos cortes una vez analizados se deberán construir con una pendiente de 1:H-2-V

Se presentan sectores con problemas de inestabilidad debido a sistemas de coluviones que generan riesgo en época de lluvia.

Deberá revisarse la estabilidad de los taludes proyectado en corte y el diseño de las obras de contención para construir los terraplenes proyectados en algunos sectores.

Se podrán diseñar obras para estabilizar el sistema de coluviones y los costos de las obras estarán en función de la estabilidad generada, se espera que los problemas geotécnicos puedan ser solucionados de manera temporal con obras de estabilización diseñadas para tal fin en este sector.

Cualquier solución debe incluir el manejo adecuado y desvío de las aguas de escorrentía que se concentran sobre el coluvión.

**.ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES – Tabla Resumen De Cálculos**

A B S	METOD O	TALUD ACTUAL		CORTE PROY x DISEÑO GEOMETRICO		PROPUESTA DE ESTABILIZACION SIN DRENES		PROPUESTA DE ESTABILIZACION CON DRENES	
		EST ATIC O	DINA MIC O	ESTATI CO	DINAMI CO	ESTATIC O	DINAMIC O	ESTATICO	DINAMICO
K36+790	Morgen stern Price	1,356	1,028	1,152	0,883	1,537	1,147	1,588	1,178
	Jambu	1,346	0,981	1,158	0,820	1,531	1,121	1,561	1,133
	Bishop	1,357	1,031	1,153	0,883	1,538	1,148	1,590	1,181
	Felleniu s	1,338	1,006	1,128	0,844	1,529	1,138	1,568	1,160
K36+950	Morgen stern Price	1,827	1,410	1,546	1,137	1,546	1,137	1,95,3	1,275
	Jambu	1,836	1,451	1,556	1,134	1,556	1,134	1,979	1,254
	Bishop	1,824	1,441	1,547	1,140	1,547	1,140	1,954	1,278
	Felleniu s	1,729	1,408	1,526	1,110	1,526	1,110	1,886	1,265
K37+690	Morgen stern Price	sin corte	, sin corte	0,903	0,672	1,501	1,190	1,620	1,276
	Jambu	, sin corte	, sin corte	0,928	0,663	1,500	1,156	1,598	1,226
	Bishop	sin corte	, sin corte	0,901	0,677	1,501	1,192	1,623	1,280
	Felleniu s	sin corte	, sin corte	0,963	0,659	1,479	1,164	1,586	1,244
K38+740	Morgen stern Price	sin corte	sin corte	1,490	1,156	1,490	1,156	-	-
	Jambu	, sin corte	, sin corte	1,514	1,131	1,514	1,131	-	-
	Bishop	sin corte	sin corte	1,492	1,159	1,492	1,159	-	-
	Felleniu s	sin corte	sin corte	1,481	1,139	1,481	1,139	-	-
K39+400	Morgen stern Price	1,083	0,858	1,051	0,902	1,347	0,989	1,510	1,113
	Jambu	1,088	0,849	1,059	0,891	1,303	0,905	1,444	1,112
	Bishop	1,083	0,863	1,052	0,905	1,349	0,897	1,514	1,116
	Felleniu s	1,075	0,842	1,031	0,884	1,289	0,931	1,448	1,154

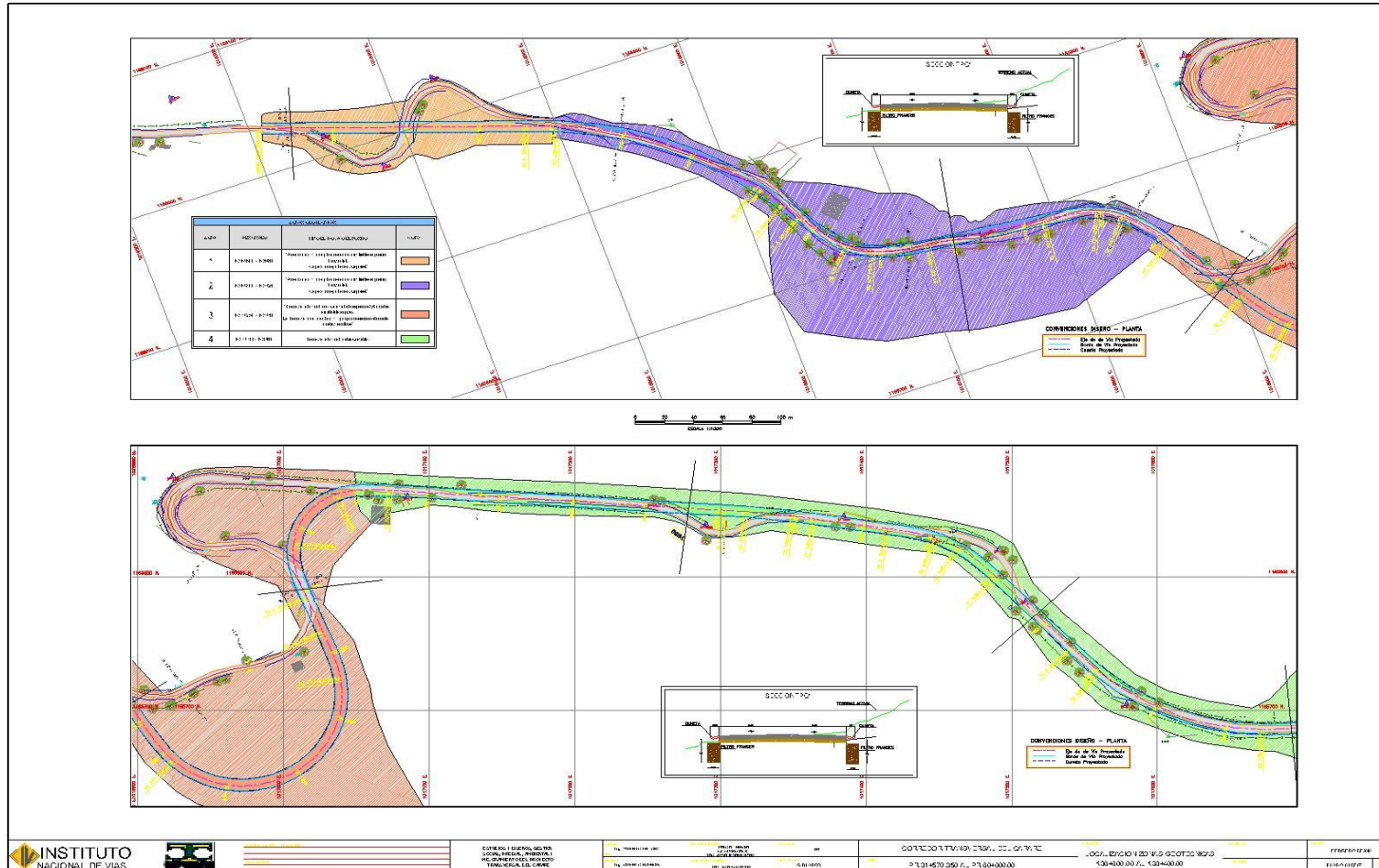
A B S	METOD O	TALUD ACTUAL		CORTE PROY x DISEÑO GEOMETRICO		PROPUESTA DE ESTABILIZACION SIN DRENES		PROPUESTA DE ESTABILIZACION CON DRENES	
		EST ATIC O	DINA MIC O	ESTATI CO	DINAMI CO	ESTATIC O	DINAMIC O	ESTATICO	DINAMICO
K39+520	Morgen stern Price	0,504	0,419	0,403	0,322	0,875	0,673	1,381	1,052
	Jambu	0,514	0,411	0,415	0,292	0,848	0,641	1,318	1,010
	Bishop	0,505	0,426	0,408	0,323	0,878	0,675	1,387	1,058
	Felleniu s	0,506	0,419	0,400	0,299	0,852	0,650	1,333	1,002
K39+840	Morgen stern Price	sin corte	sin corte	2,310	1,798	2,310	1,798	-	-
	Jambu	sin corte	, sin corte	2,336	1,758	2,336	1,758	-	-
	Bishop	, sin corte	, sin corte	2,311	1,800	2,311	1,800	-	-
	Felleniu s	sin corte	sin corte	2,308	1,792	2,308	1,792	-	-
K40+230	Morgen stern Price	2,168	1,689	1,956	1,524	1,956	1,524	2,038	1,603
	Jambu	2,220	1,677	1,991	1,498	1,991	1,498	2,077	1,583
	Bishop	2,166	1,700	1,956	1,525	1,956	1,525	2,037	1,604
	Felleniu s	1,171	1,697	1,957	1,519	1,957	1,519	2,040	1,600
K40+400	Morgen stern Price	1,140	0,847	1,097	0,828	1,557	1,119	1,595	1,210
	Jambu	1,050	0,759	1,112	0,820	1,567	1,129	1,601	1,202
	Bishop	1,143	0,843	1,098	0,827	1,558	1,116	1,595	1,209
	Felleniu s	1,050	0,765	1,072	0,821	1,543	1,121	1,583	1,205
K41+800	Morgen stern Price	0,774	0,552	0,821	0,629	1,521	1,161	-	-
	Jambu	0,727	0,531	0,748	0,533	1,478	1,076	-	-
	Bishop	0,747	0,555	0,791	0,590	1,522	1,156	-	-
	Felleniu s	0,739	0,546	0,731	0,531	1,504	1,121	-	-
K42+160	Morgen stern Price	sin corte	sin corte	1,155	0,921	1,583	1,186	-	-
	Jambu	sin corte	sin corte	1,160	0,883	1,527	1,124	-	-
	Bishop	sin corte	sin corte	1,155	0,928	1,590	1,193	-	-

A B S	METOD O	TALUD ACTUAL		CORTE PROY x DISEÑO GEOMETRICO		PROPUESTA DE ESTABILIZACION SIN DRENES		PROPUESTA DE ESTABILIZACION CON DRENES	
		EST ATIC O	DINA MIC O	ESTATI CO	DINAMI CO	ESTATIC O	DINAMIC O	ESTATICO	DINAMICO
	Fellenius	sin corte	sin corte	1,149	0,896	1,539	1,147	-	-
K42+990	Morgen stern Price	1.598	0.909	1,448	1,018	1.512	1.116	-	-
	Jambu	1.389	0.861	1,470	1,013	1.490	1.154	-	-
	Bishop	1.440	0,884	1,468	1,036	1.512	1.191	-	-
	Fellenius	1.577	0,905	1,469	1,038	1.483	1.165	-	-
K43+760	Morgen stern Price	1.057	0.756	1,150	0.894	1,335	1,021	-	-
	Jambu	1.030	0,721	1,128	0,865	1,230	1,010	-	-
	Bishop	1.066	0,763	1,160	0.915	1,282	1,065	-	-
	Fellenius	1.014	0,717	1,120	0,879	1,230	1,015	-	-
K44+030	Morgen stern Price	sin corte	sin corte	1,247	1,040	1,795	1,367	-	-
	Jambu	sin corte	sin corte	1,253	1,029	1,768	1,341	-	-
	Bishop	sin corte	sin corte	1,247	1,045	1,787	1,370	-	-
	Fellenius	sin corte	sin corte	1,241	1,035	1,771	1,352	-	-
K44+240	Morgen stern Price	0,688	0,536	0,689	0,549	1,310	0,924	1,310	1,205
	Jambu	0,677	0,524	0,712	0,563	1,304	0,844	1,304	1,061
	Bishop	0,689	0,539	0,686	0,549	1,310	0,923	1,310	1,211
	Fellenius	0,679	0,528	0,696	0,556	1,304	0,841	1,304	1,074
K44+900	Morgen stern Price	terr, sin corte	terr, sin corte	1,632	1,273	2,206	1,622	-	-
	Jambu	terr, sin corte	terr, sin corte	1,534	1,143	2,076	1,496	-	-
	Bishop	terr, sin corte	terr, sin corte	1,638	1,277	2,210	1,624	-	-
	Fellenius	terr, sin corte	terr, sin corte	1,576	1,205	2,147	1,563	-	-

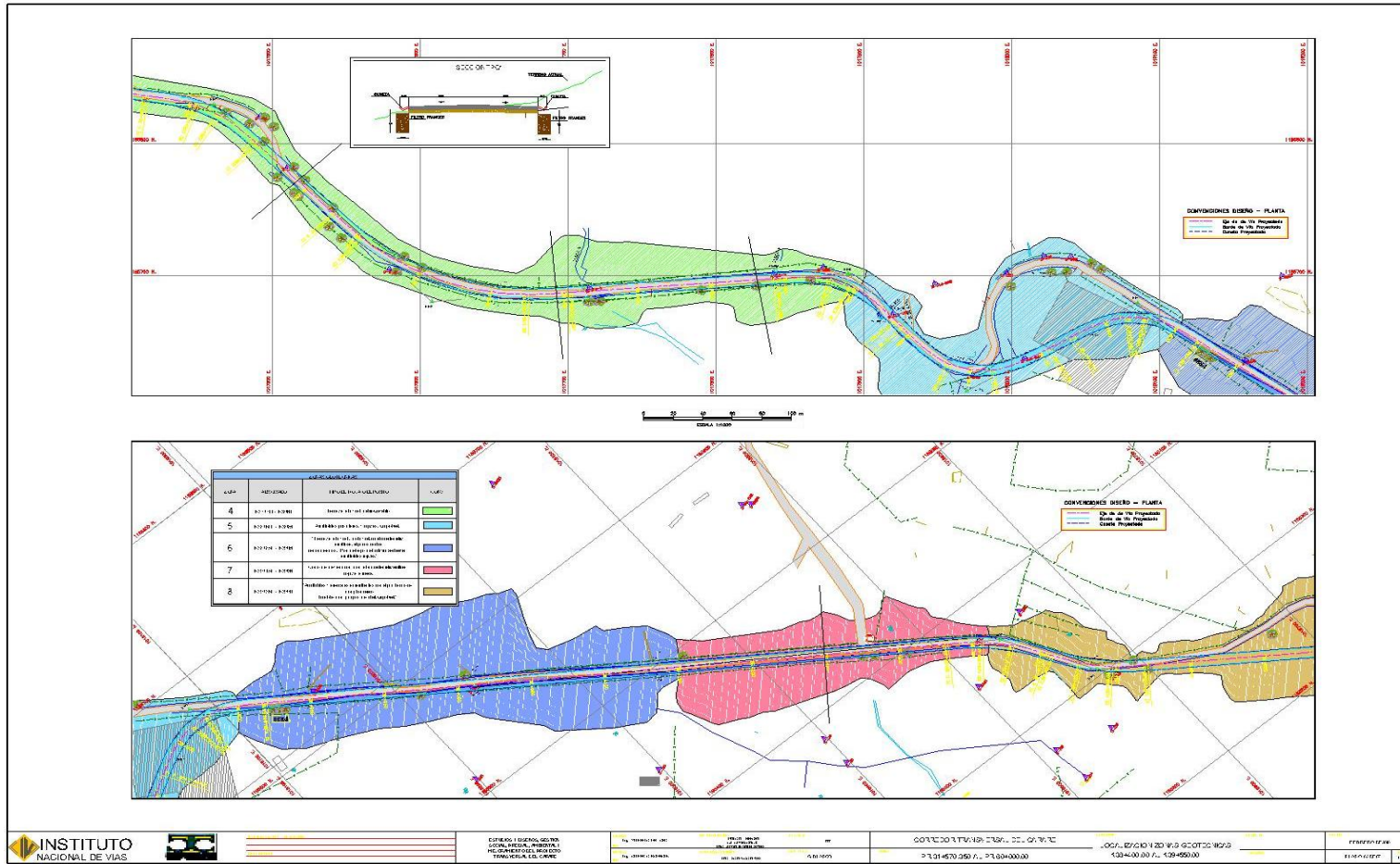
## **ANEXO 2**

### **ESQUEMAS DE LOS PLANOS DE LA SECTORIZACION GEOTECNICA TRAMO K36+500 – K46+000 DEL PROYECTO TRANSVERSAL DEL CARARE- CIMITARRA LANDAZURI**

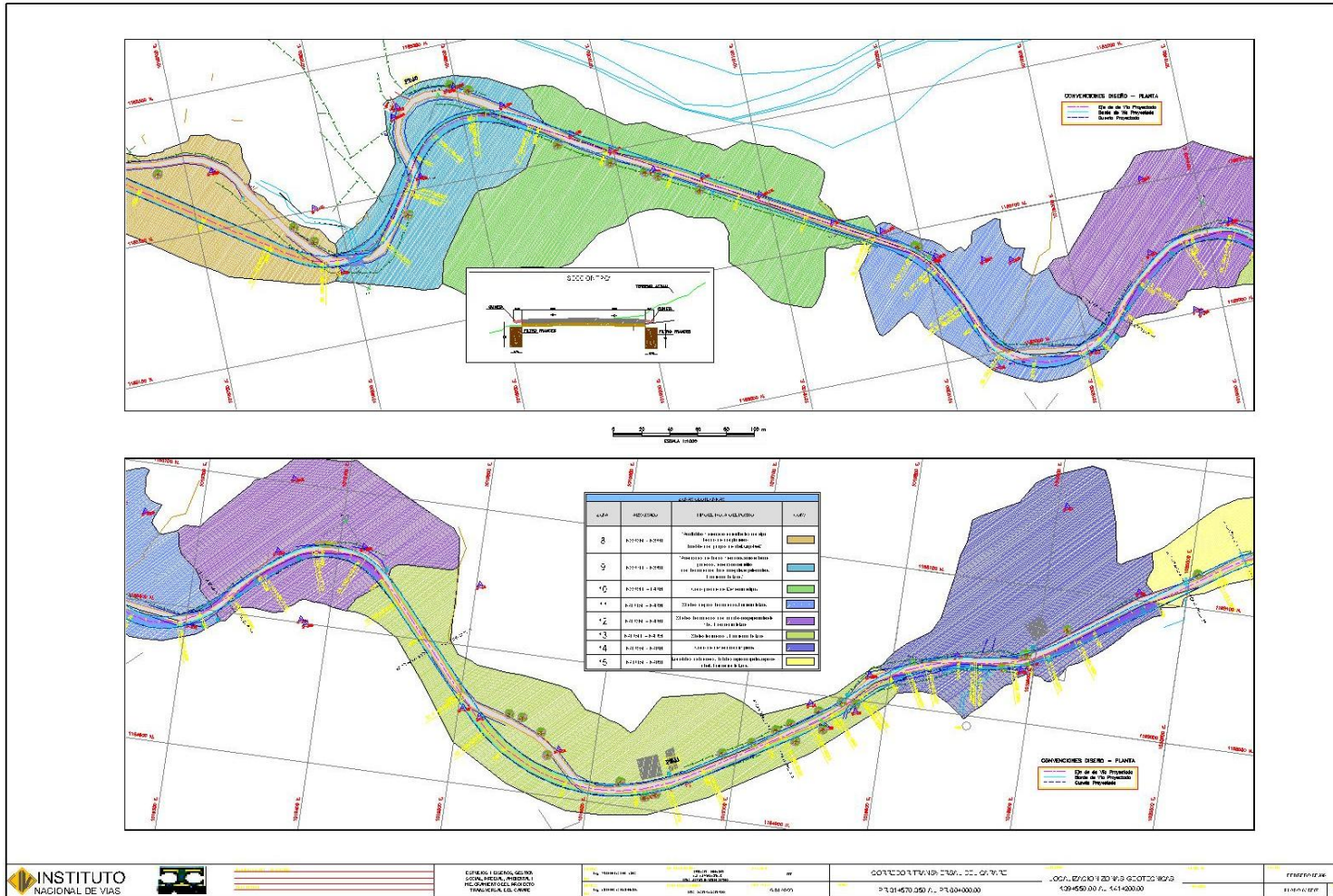
PLANO 1 (K36+500-K38+400)



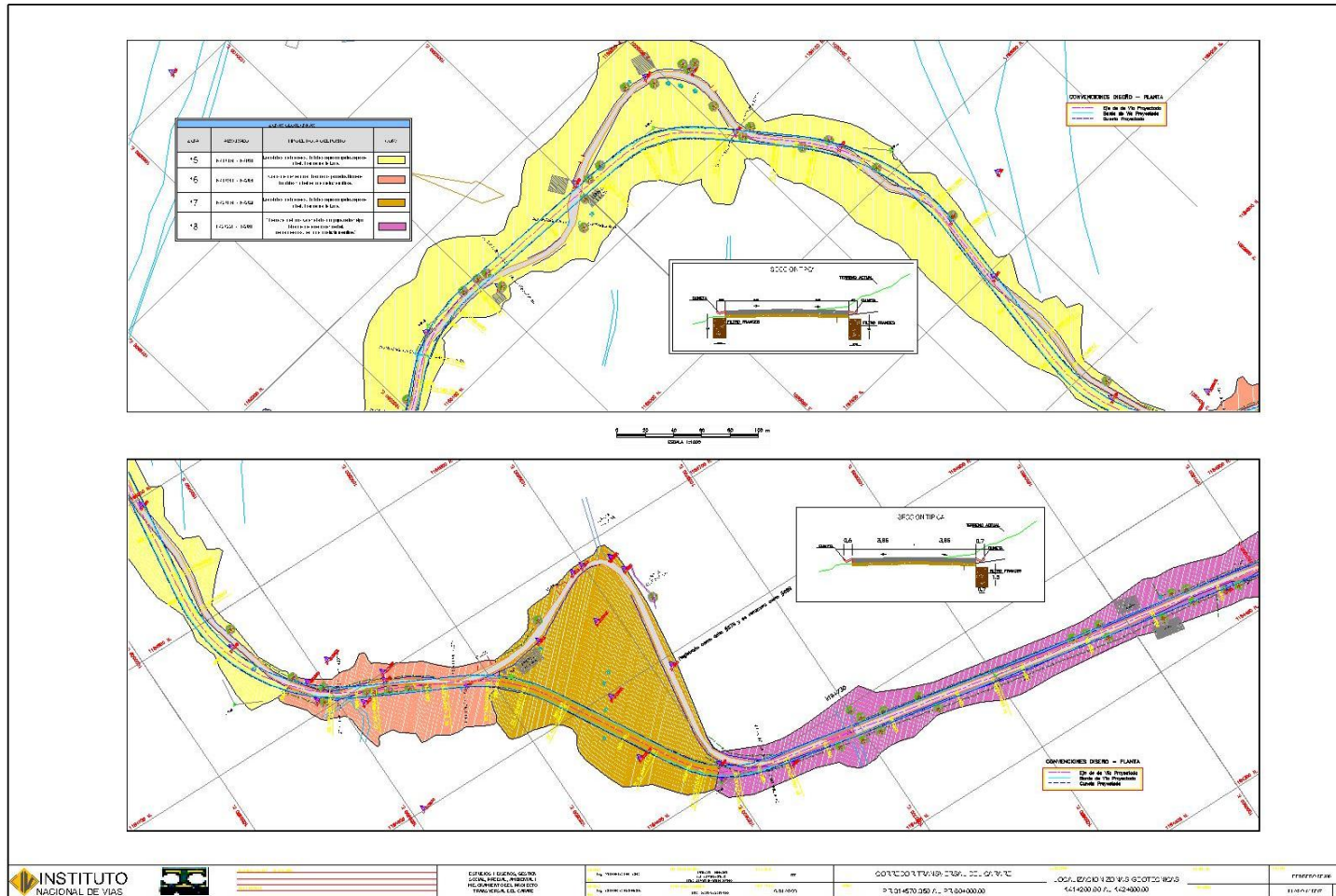
## PLANO 2 (K38+400-K39+550)



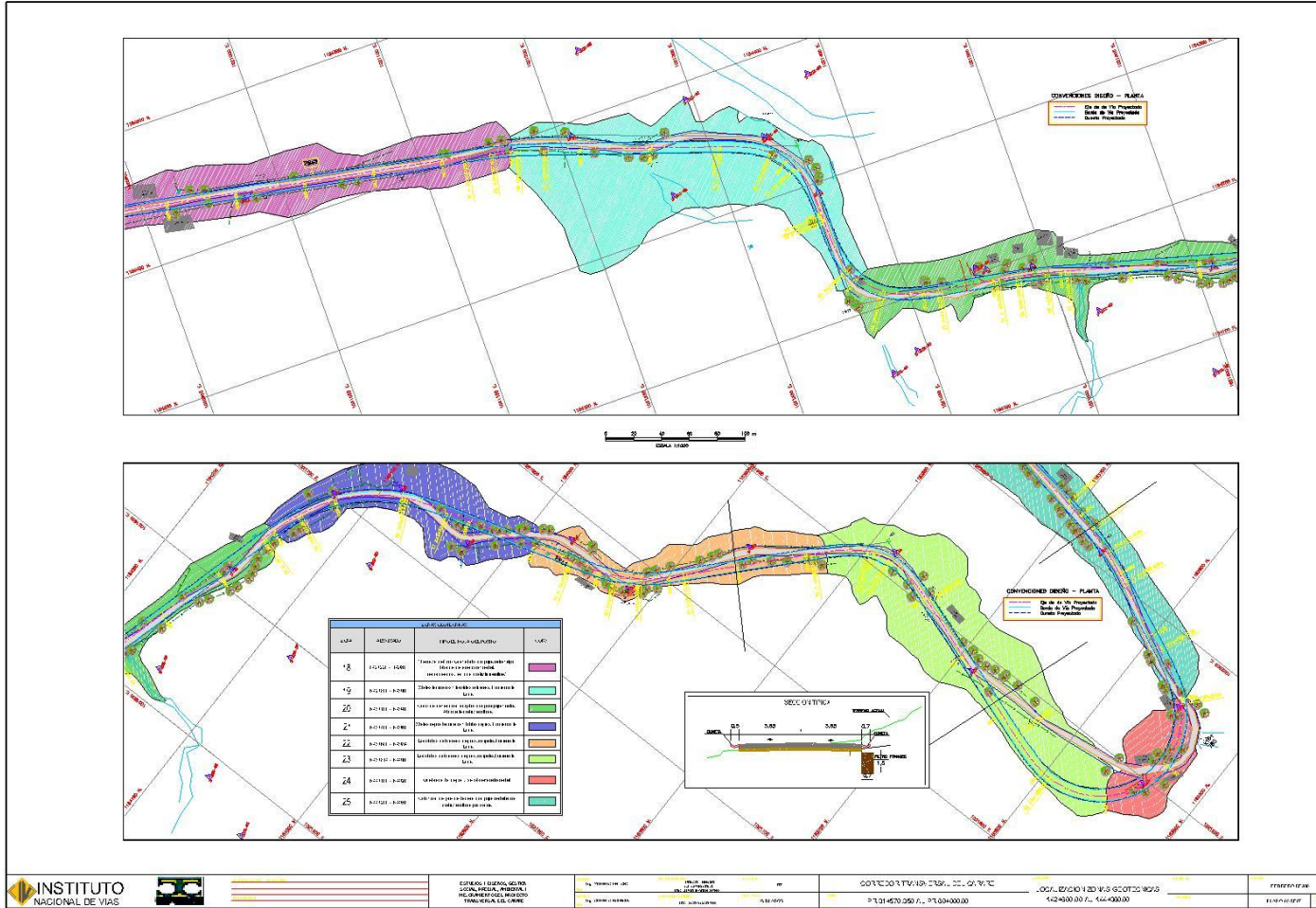
### PLANO 3 (K39+550-K41+200)



### PLANO 4 (K41+200-K42+600)

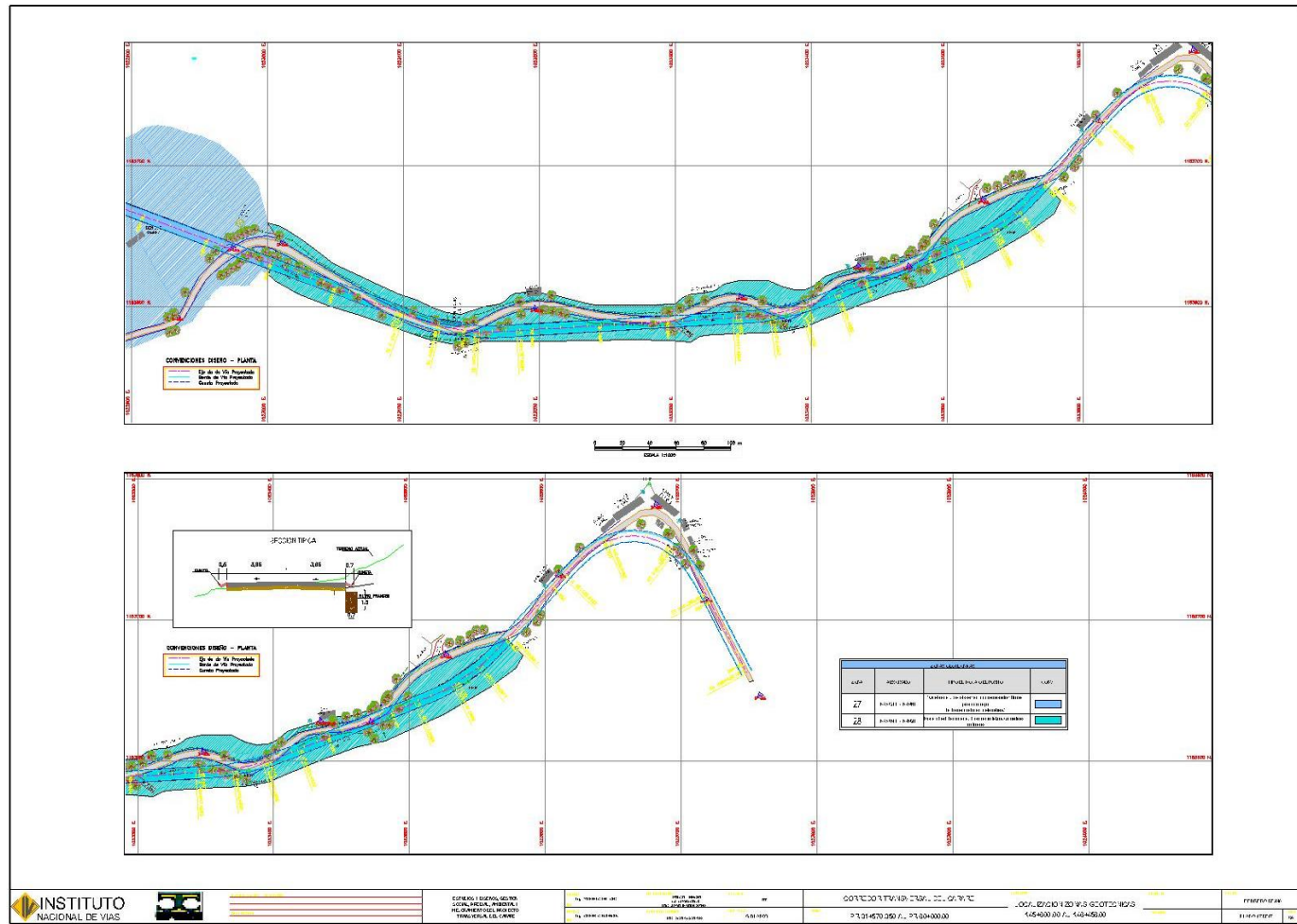


PLANO 5 (K42+600-44+360)




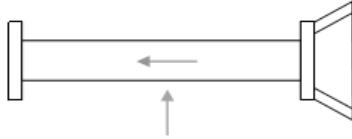


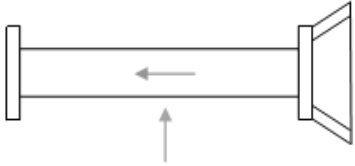

PLANO 7 (K45+600-46+000)

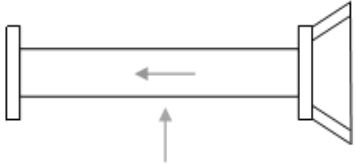




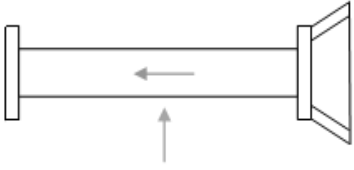
### ANEXO 3



## INVENTARIO DE OBRAS Y ALCANTARILLAS REALIZADO PARA LOS TRABAJOS EN EL PROYECTO DE REHABILITACION Y DISEÑO DE LA VIA CIMITARRA-LANDAZURI



UBICACIÓN (K) <u>46+490</u>			
			
TIPO DE ALCANTARILLA		CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)	
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____ ALTURA _____	LONGITUD _____	7.00
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.6</u>	ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>		MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>		METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____	OTRA <input type="checkbox"/>	
		CUAL _____	
ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA		ELEMENTOS	
	ENTRADA	SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ Altura _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ Altura _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ALETAS</b> H Inicial _____
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ H Final _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>
			Longitud <u>1</u> Espesor <u>0.3</u>
			<b>POCETA</b> Altura _____
			Ancho _____ Largo _____
OBSERVACIONES			<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____
Presencia de materiales de desechos y sedimentos en la la entrada, entraga al costado de una vivienda.			Longitud _____ Altura _____
			<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____
			Longitud _____ Altura _____
			<b>ALETAS</b> H Inicial _____
			Longitud _____ H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>
			Longitud <u>8</u> Espesor <u>0.5</u>
			<b>POCETA</b> Altura _____
			Ancho _____ Largo _____



UBICACIÓN (K) <u>46+812</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO <u>1.0</u>	ALTIMETRO <u>0.6</u>	LONGITUD <u>7.00</u>	ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____	
TUBERÍA <input type="checkbox"/>	DIÁMETRO _____		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			METÁLICA <input type="checkbox"/>	OTRA <input type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>			CUAL _____		
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor _____	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Preseca de vegetación en la salida. La estructura se encuentra en buen estado.				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>17</u>	
	Espesor <u>0.5</u>				
	<b>POCETA</b>	Altura _____			
	Ancho _____	Largo _____			



UBICACIÓN (K) <u>47+330</u>								
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>						
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	7.00				
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.6 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____					
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>				
				CUAL _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>					
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud <u>1</u>	Altura <u>1</u>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	H Final _____	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____	Espesor _____				
			<b>POCETA</b>	Altura _____				
			Ancho _____	Largo _____				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
Estructura cubierta por vegetacion en 60 % en la entrada y salida.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>ALETAS</b>	H Inicial _____				
			Longitud _____	H Final _____				
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			Longitud _____	Espesor _____	
<b>POCETA</b>			Altura _____					
			Ancho _____	Largo _____				



UBICACIÓN (K) <u>47+780</u>			
			
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____ ALTURA _____	LONGITUD _____	7.00
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.6 m</u>	ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>		MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>		METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____	OTRA <input type="checkbox"/>	
		CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>	
	ENTRADA	SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor <u>0.3</u>
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud <u>1</u> Altura <u>1.2</u>
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ Altura _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ALETAS</b> H Inicial _____
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ H Final _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>
			Longitud _____ Espesor _____
			<b>POCETA</b> Altura _____
			Ancho _____ Largo _____
<b>OBSERVACIONES</b>		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	
Estructura cubierta por vegetacion en 60 % en la entrada y salida.		<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____	
		Longitud _____ Altura _____	
		<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____	
		Longitud _____ Altura _____	
		<b>ALETAS</b> H Inicial _____	
		Longitud _____ H Final _____	
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
		Longitud _____ Espesor _____	
		<b>POCETA</b> Altura _____	
		Ancho _____ Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>48+070</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.8</u>	ALTURA	<u>1.8</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>		
			LONGITUD	<u>7.00</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>          </u>	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	<u>          </u>
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Entrada totalmente obstruida, salida con acumulacion de sedimentos y gravas de tamaño representativo.			MURO CABEZAL	Espesor	<u>          </u>
			Longitud	Altura	<u>          </u>
			GUARDARUEDAS	Espesor	<u>          </u>
			Longitud	Altura	<u>          </u>
			ALETAS	H Inicial	<u>          </u>
			Longitud	H Final	<u>          </u>
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud	Espesor	<u>          </u>
			POCETA	Altura	<u>          </u>
			Ancho	Largo	<u>          </u>
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			MURO CABEZAL	Espesor	<u>          </u>
			Longitud	Altura	<u>          </u>
			GUARDARUEDAS	Espesor	<u>          </u>
			Longitud	Altura	<u>          </u>
			ALETAS	H Inicial	<u>3</u>
			Longitud	H Final	<u>2.5</u>
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud	Espesor	<u>          </u>
			POCETA	Altura	<u>          </u>
			Ancho	Largo	<u>          </u>



UBICACIÓN (K) <u>48+530</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.6 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.00</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.2</u>	Altura	<u>0.6</u>	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>1.2</u>	Espesor	<u>0.3</u>	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	<u>3</u>		
Longitud		<u>2</u>	H Final	<u>2.5</u>	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Presencia de vegetacion en la entrada y salida de la estructura.					



UBICACIÓN (K) <u>48+690</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.00</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Presencia de vegetacion en salida de la estructura y socavacion.			MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>
				Longitud	<u>1.2</u>
				Altura	<u>1.5</u>
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____
				Longitud	_____
				Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____
				Longitud	_____
				H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>		
			Ancho	Altura	_____
				Largo	_____
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			MURO CABEZAL	Espesor	_____
				Longitud	_____
				Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____
				Longitud	_____
				Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	<u>3</u>
				Longitud	<u>2</u>
				H Final	<u>2.5</u>
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>		
			Ancho	Altura	_____
				Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>49+190</u> 			
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN <input type="checkbox"/> ANCHO _____ ALTURA _____ TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/> DIÁMETRO <u>0.9 m</u>	LONGITUD <u>7.00</u> ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____ MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> METÁLICA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> CUAL _____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE <input type="checkbox"/> MÚLTIPLE <input type="checkbox"/> N° DE DUCTOS _____			
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>	
	ENTRADA	SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b> <b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____ <b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____ <b>ALETAS</b> H Inicial _____ Longitud _____ H Final _____ <b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b> Longitud _____ Espesor _____ <b>POCETA</b> Altura <u>1.5</u> Ancho <u>1.2</u> Largo <u>1.2</u>
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	
Muro de acompañamiento de salida en mal estado, con presencia de fisuras y agrietamientos de espesor importante. Entrada en buen estado.		<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____	
		<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____	
		<b>ALETAS</b> H Inicial _____ Longitud _____ H Final _____	
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b> Longitud <u>4</u> Espesor <u>0.5</u>	
		<b>POCETA</b> Altura _____ Ancho _____ Largo _____	

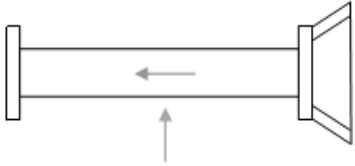

UBICACIÓN (K) <u>49+450</u> 			
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN <input type="checkbox"/> ANCHO _____ ALTURA _____ TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/> DIÁMETRO <u>0.9 m</u>	LONGITUD <u>7.00</u> ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____ MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> METÁLICA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> CUAL _____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE <input type="checkbox"/> MÚLTIPLE <input type="checkbox"/> N° DE DUCTOS _____			
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>	
	ENTRADA	SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ Altura _____
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor <u>0.3</u>
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud <u>1.2</u> Altura <u>0.3</u>
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ALETAS</b> H Inicial _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____ H Final _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>
			Longitud _____ Espesor _____
			<b>POCETA</b> Altura <u>1.5</u>
			Ancho <u>1.2</u> Largo <u>1.2</u>
<b>OBSERVACIONES</b>		<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>	
Entrada con presencia de vegetación y malla en alambre dentro de la poceta. Salida con presencia de vegetación y caída de gran altura que ocasiona socavación.		<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____	
		Longitud _____ Altura _____	
		<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____	
		Longitud _____ Altura _____	
		<b>ALETAS</b> H Inicial _____	
		Longitud _____ H Final _____	
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
Longitud _____ Espesor _____			
<b>POCETA</b> Altura _____			
Ancho _____ Largo _____			

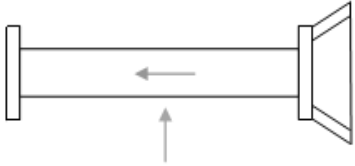

UBICACIÓN (K) <u>49+570</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____	
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____			
LONGITUD			<u>7.00</u>			
ÁNGULO DE ESVAJE (°)			_____			
MATERIAL TUBERÍA			CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>		
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>		
			OTRA	<input type="checkbox"/>		
			CUAL	_____		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
		ENTRADA		SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>			
Entrada con un canal de entrega. Estructura en buen estado.			MURO CABEZAL	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____	
			Longitud	_____	H Final	_____
<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			POCETA	Altura	_____	
			Ancho	_____	Largo	_____
			MURO CABEZAL	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____	
			Longitud	_____	H Final	_____
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO			
			Longitud	<u>15</u>	Espesor	<u>0.5</u>
			POCETA	Altura	_____	
			Ancho	_____	Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>49+900i</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>				
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____	
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____			
		LONGITUD	<u>7.00</u>			
		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____			
		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>		
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>		
			OTRA	<input type="checkbox"/>		
			CUAL	_____		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
		ENTRADA	SALIDA			
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>			
Presencia de vegetacion en la entrada de la poceta. Estructura en buen estado. La entrega de alcantarilla es vertical y una altura aproximadamente de 10.0 metros que produce socavacion.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____	
				Longitud	_____	
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	<u>0.3</u>	
				Longitud	<u>1.2</u>	
				Altura	<u>0.6</u>	
			<b>ALETAS</b>	H Inicial	_____	
	Longitud	_____				
		H Final	_____			
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>	Altura	<u>3</u>	
			Ancho	<u>1</u>	Largo	<u>1</u>
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			
			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____	
				Longitud	_____	
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	_____	
				Longitud	_____	
				Altura	_____	
			<b>ALETAS</b>	H Inicial	_____	
				Longitud	_____	
				H Final	_____	
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	<u>20</u>	Espesor	<u>0.5</u>
			<b>POCETA</b>	Altura	_____	
			Ancho	_____	Largo	_____

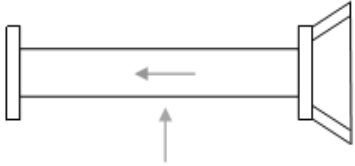

UBICACIÓN (K) <u>50+110i</u> 																																														
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>																																												
CAJÓN <input checked="" type="checkbox"/> ANCHO <u>3.0</u> ALTURA <u>3.0</u> TUBERÍA <input type="checkbox"/> DIÁMETRO _____  SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE <input type="checkbox"/> MÚLTIPLE <input type="checkbox"/> N° DE DUCTOS _____	LONGITUD <u>7.00</u> ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____ MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> METÁLICA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> CUAL _____																																													
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">ENTRADA</th> <th style="text-align: center;">SALIDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ESTRUCTURA CONDUCCIÓN</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>MURO CABEZAL</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>GUARDARUEDAS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ALETAS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>POCETA O LAVADERO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>SOLADO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		ENTRADA	SALIDA	ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); text-align: center;"><b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b></td> <td><b>MURO CABEZAL</b> Espesor <u>0.3</u></td> </tr> <tr> <td>Longitud <u>4</u> Altura <u>0.6</u></td> </tr> <tr> <td><b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____</td> </tr> <tr> <td>Longitud _____ Altura _____</td> </tr> <tr> <td><b>ALETAS</b> H Inicial _____</td> </tr> <tr> <td>Longitud _____ H Final _____</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); text-align: center;"><b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b></td> <td><b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____</td> </tr> <tr> <td>Longitud _____ Altura _____</td> </tr> <tr> <td><b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____</td> </tr> <tr> <td>Longitud _____ Altura _____</td> </tr> <tr> <td><b>ALETAS</b> H Inicial _____</td> </tr> <tr> <td>Longitud _____ H Final _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b></td> </tr> <tr> <td>Longitud <u>30</u> Espesor <u>0.5</u></td> </tr> <tr> <td><b>POCETA</b> Altura _____</td> </tr> <tr> <td>Ancho _____ Largo _____</td> </tr> </table>			<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor <u>0.3</u>	Longitud <u>4</u> Altura <u>0.6</u>	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____	Longitud _____ Altura _____	<b>ALETAS</b> H Inicial _____	Longitud _____ H Final _____	<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____	Longitud _____ Altura _____	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____	Longitud _____ Altura _____	<b>ALETAS</b> H Inicial _____	Longitud _____ H Final _____	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		Longitud <u>30</u> Espesor <u>0.5</u>	<b>POCETA</b> Altura _____	Ancho _____ Largo _____
	ENTRADA	SALIDA																																												
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																												
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																												
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor <u>0.3</u>																																													
	Longitud <u>4</u> Altura <u>0.6</u>																																													
	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____																																													
	Longitud _____ Altura _____																																													
	<b>ALETAS</b> H Inicial _____																																													
	Longitud _____ H Final _____																																													
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____																																													
	Longitud _____ Altura _____																																													
	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____																																													
	Longitud _____ Altura _____																																													
	<b>ALETAS</b> H Inicial _____																																													
	Longitud _____ H Final _____																																													
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>																																														
Longitud <u>30</u> Espesor <u>0.5</u>																																														
<b>POCETA</b> Altura _____																																														
Ancho _____ Largo _____																																														
<b>OBSERVACIONES</b>																																														
Cruce de quebrada el Carro. En la salida presenta un disipador de energía que funciona correctamente. Estructura en buen estado.																																														



UBICACIÓN (K) <u>50+230</u> 			
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN <input type="checkbox"/> ANCHO _____ ALTURA _____ TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/> DIÁMETRO <u>0.9 m</u>	LONGITUD <u>7.00</u> ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____ MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> METÁLICA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> CUAL _____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE <input type="checkbox"/> MÚLTIPLE <input type="checkbox"/> N° DE DUCTOS _____			
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>	
	ENTRADA	SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>			
Presencia de vegetacion en la parte superior de las aletas. Estructura en buen estado.		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	
		<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____ Longitud _____ Altura _____
		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____ Longitud _____ Altura _____
		<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1</u> Longitud <u>1.5</u> H Final <u>1.5</u>
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____ Espesor _____
		<b>POCETA</b>	Altura _____ Ancho _____ Largo _____



UBICACIÓN (K) <u>50+370</u>								
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>						
CAJÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	7.00				
TUBERÍA <input type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____					
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>				
				CUAL _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>					
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
ALETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1</u>	
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____	Espesor _____				
			<b>POCETA</b>	Altura _____				
			Ancho _____	Largo _____				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
Presenta problemas de socavacion en la salida.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1</u>				
			Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>				
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			Longitud _____	Espesor _____	
<b>POCETA</b>			Altura _____					
			Ancho _____	Largo _____				

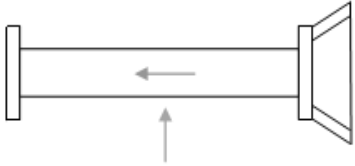

UBICACIÓN (K) <u>50+420</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>		
				LONGITUD	<u>7.00</u>
				ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>          </u>
				MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>
					METÁLICA <input type="checkbox"/>
					OTRA <input type="checkbox"/>
					CUAL <u>          </u>
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>	
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
		MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>	
		Longitud	<u>2</u>	Altura	<u>0.6</u>
		GUARDARUEDAS	Espesor	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	Altura	<u>          </u>
		ALETAS	H Inicial	<u>1</u>	
		Longitud	<u>1.5</u>	H Final	<u>1.5</u>
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
		Longitud	<u>          </u>	Espesor	<u>          </u>
		POCETA	Altura	<u>          </u>	
		Ancho	<u>          </u>	Largo	<u>          </u>
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
		MURO CABEZAL	Espesor	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	Altura	<u>          </u>
		GUARDARUEDAS	Espesor	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	Altura	<u>          </u>
		ALETAS	H Inicial	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	H Final	<u>          </u>
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
		Longitud	<u>3</u>	Espesor	<u>0.3</u>
		POCETA	Altura	<u>          </u>	
		Ancho	<u>          </u>	Largo	<u>          </u>
<b>OBSERVACIONES</b>					
Presenta problemas de socavacion en la salida.					



UBICACIÓN (K) <u>50+630</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____	
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.60 m</u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____			
			LONGITUD	<u>7.00</u>		
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
				OTRA	<input type="checkbox"/>	
				CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
		ENTRADA	SALIDA			
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>			
Presenta problemas de socavacion en la salida.			MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>	
			Longitud	<u>1</u>	Altura	<u>0.6</u>
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____	
			Longitud	_____	H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			POCETA	Altura	_____	
			Ancho	_____	Largo	_____
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			
			MURO CABEZAL	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____	
			Longitud	_____	H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			POCETA	Altura	_____	
			Ancho	_____	Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>50+900</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>	
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>			
				LONGITUD	<u>7.00</u>	
				ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>          </u>	
				MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
					METÁLICA <input type="checkbox"/>	
					OTRA <input type="checkbox"/>	
					CUAL <u>          </u>	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA			
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
				<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.3</u>
					Longitud <u>2</u>	Altura <u>0.6</u>
					<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>          </u>
					Longitud <u>          </u>	Altura <u>          </u>
					<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1.5</u>
					Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1</u>
				<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
					Longitud <u>          </u>	Espesor <u>          </u>
					<b>POCETA</b>	Altura <u>          </u>
					Ancho <u>          </u>	Largo <u>          </u>
					<b>MURO CABEZAL</b>	
					Longitud <u>          </u>	Altura <u>          </u>
				<b>GUARDARUEDAS</b>		
				Longitud <u>          </u>	Altura <u>          </u>	
				<b>ALETAS</b>		
				Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1</u>	
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
				Longitud <u>          </u>	Espesor <u>          </u>	
				<b>POCETA</b>	Altura <u>          </u>	
				Ancho <u>          </u>	Largo <u>          </u>	
<b>OBSERVACIONES</b>						
Presenta entrada y salida obstruida por vegetacion .						



UBICACIÓN (K) <u>51+070</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>				
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____	
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.6</u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____			
		LONGITUD	<u>7.00</u>			
		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____			
		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>		
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>		
			OTRA	<input type="checkbox"/>		
			CUAL	_____		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
		ENTRADA	SALIDA			
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>			
Presenta entrada obstruida y en mal estado.			MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>	
			Longitud	<u>1</u>	Altura	<u>0.6</u>
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	<u>1.5</u>	
			Longitud	<u>1.5</u>	H Final	<u>1</u>
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>			
			Ancho	_____	Largo	_____
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			
			MURO CABEZAL	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
			Longitud	_____	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____	
			Longitud	_____	H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>			
			Ancho	_____	Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>51+360</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	8.00	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.3</u>
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud <u>2</u>	Altura <u>0.8</u>
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>POCETA</b>	Altura <u>1.6</u>	
			Ancho <u>2</u>	Largo <u>1</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura en buen estado.				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>40</u>	Espesor <u>0.5</u>
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	

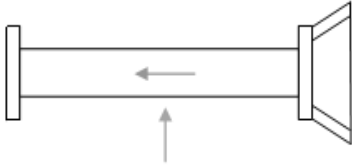

UBICACIÓN (K) <u>51+700</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>	
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>			
				LONGITUD	<u>8.00</u>	
				ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>          </u>	
				MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
					METÁLICA <input type="checkbox"/>	
					OTRA <input type="checkbox"/>	
					CUAL <u>          </u>	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA			
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>OBSERVACIONES</b>						
Estructura con acumulacion de sedimentos.						
				<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	MURO CABEZAL	Espesor <u>          </u>
					Longitud <u>          </u>	Altura <u>          </u>
					GUARDARUEDAS	Espesor <u>0.3</u>
					Longitud <u>1.5</u>	Altura <u>0.5</u>
					ALETAS	H Inicial <u>          </u>
					Longitud <u>          </u>	H Final <u>          </u>
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
				Longitud <u>          </u>	Espesor <u>          </u>	
				POCETA	Altura <u>          </u>	
				Ancho <u>          </u>	Largo <u>          </u>	
				<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	MURO CABEZAL	Espesor <u>          </u>
					Longitud <u>          </u>	Altura <u>          </u>
					GUARDARUEDAS	Espesor <u>          </u>
					Longitud <u>          </u>	Altura <u>          </u>
					ALETAS	H Inicial <u>          </u>
					Longitud <u>          </u>	H Final <u>          </u>
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
				Longitud <u>          </u>	Espesor <u>          </u>	
				POCETA	Altura <u>          </u>	
				Ancho <u>          </u>	Largo <u>          </u>	

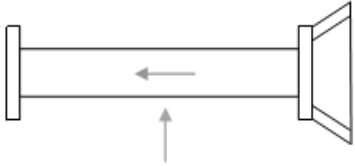

UBICACIÓN (K) <u>51+900</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO <u>1.0</u>	ALTURA <u>1.0</u>	LONGITUD <u>8.00</u>	ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____	
TUBERÍA <input type="checkbox"/>	DIÁMETRO _____		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			METÁLICA <input type="checkbox"/>	OTRA <input type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>			CUAL _____		
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>	
	ENTRADA	SALIDA	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Longitud _____	Altura _____	
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor <u>0.3</u>		
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud <u>1.5</u>	Altura <u>0.5</u>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ALETAS</b> H Inicial _____		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Longitud _____	H Final _____	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____	Espesor _____	
			<b>POCETA</b> Altura <u>1.5</u>		
			Ancho <u>1</u>	Largo <u>1</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>				<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	
Estructura con acumulación de sedimentos. Presenta muro de salida caído por problemas de socavación.				<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____	
				Longitud _____      Altura _____	
				<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____	
				Longitud _____      Altura _____	
				<b>ALETAS</b> H Inicial _____	
				Longitud _____      H Final _____	
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
				Longitud <u>40</u> Espesor <u>0.5</u>	
				<b>POCETA</b> Altura _____	
				Ancho _____      Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>52+040</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>6.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>2</u>
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor <u>0.3</u>	
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
				Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Presenta acumulacion de vegetación y sedimentos.					

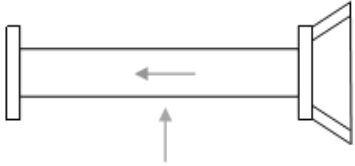

UBICACIÓN (K) <u>52+090</u>							
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>				
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____		
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>				
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>						
DOBLE	<input type="checkbox"/>						
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____				
			LONGITUD	<u>6.0 m</u>			
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____			
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>		
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>		
				OTRA	<input type="checkbox"/>		
				CUAL	_____		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>				
		ENTRADA	SALIDA				
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>				
Estructura en buen estado con cruce de mangueras.			MURO CABEZAL	Espesor	_____		
			Longitud	_____	Altura	_____	
			GUARDARUEDAS	Espesor	<u>0.3</u>		
			Longitud	<u>1.2</u>	Altura	<u>0.3</u>	
			ALETAS	H Inicial	<u>1.5</u>		
			Longitud	<u>2</u>	H Final	<u>1</u>	
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	_____	Espesor	_____
			POCETA	Altura	_____	Ancho	_____
				Largo	_____		_____
						<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	
			MURO CABEZAL	Espesor	_____		
			Longitud	_____	Altura	_____	
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____		
			Longitud	_____	Altura	_____	
			ALETAS	H Inicial	_____		
			Longitud	_____	H Final	_____	
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	<u>7</u>		
				Espesor	<u>0.4</u>		
			POCETA	Altura	_____		
			Ancho	_____	Largo	_____	

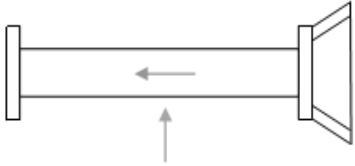

UBICACIÓN (K) <u>52+310</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Estructura colmatada de sedimentos en la entrada y problemas de socavación en la salida.			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor <u>          </u>
			Longitud <u>          </u>		Altura <u>          </u>
			<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor <u>          </u>
			Longitud <u>          </u>		Altura <u>          </u>
			<b>ALETAS</b>		H Inicial <u>          </u>
			Longitud <u>          </u>		H Final <u>          </u>
<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		Longitud <u>          </u>
			Espesor <u>          </u>		
			<b>POCETA</b>		Altura <u>          </u>
			Ancho <u>          </u>		Largo <u>          </u>



UBICACIÓN (K) <u>52+345</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
LONGITUD			<u>6.0 m</u>		
ÁNGULO DE ESVAJE (°)			_____		
MATERIAL TUBERÍA			CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.2</u>	Altura	<u>0.3</u>	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	<u>1.5</u>		
Longitud		<u>2</u>	H Final	<u>1</u>	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>7</u>	Espesor	<u>0.4</u>	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado con cruce de mangueras.					



UBICACIÓN (K) <u>52+720</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>		
				LONGITUD	<u>6.0 m</u>
				ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>          </u>
				MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>
					METÁLICA <input type="checkbox"/>
					OTRA <input type="checkbox"/>
					CUAL <u>          </u>
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>	
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
		MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>	
		Longitud	<u>1.5</u>	Altura	<u>0.5</u>
		GUARDARUEDAS	Espesor	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	Altura	<u>          </u>
		ALETAS	H Inicial	<u>1.5</u>	
		Longitud	<u>1.5</u>	H Final	<u>1</u>
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
		Longitud	<u>          </u>	Espesor	<u>          </u>
		POCETA	Altura	<u>          </u>	
		Ancho	<u>          </u>	Largo	<u>          </u>
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
		MURO CABEZAL	Espesor	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	Altura	<u>          </u>
		GUARDARUEDAS	Espesor	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	Altura	<u>          </u>
		ALETAS	H Inicial	<u>          </u>	
		Longitud	<u>          </u>	H Final	<u>          </u>
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
		Longitud	<u>40</u>	Espesor	<u>0.5</u>
		POCETA	Altura	<u>          </u>	
		Ancho	<u>          </u>	Largo	<u>          </u>
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado con disipadores de energía en la salida.					



UBICACIÓN (K) <u>52+760</u>								
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>						
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	6.0 m				
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0,9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____					
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>				
				CUAL _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>					
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
ALETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1.5</u>	
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1</u>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____	Espesor _____				
			<b>POCETA</b>	Altura _____				
			Ancho _____	Largo _____				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
Estructura con problemas de socavacion en la salida y sistema de entraga tipo rampa en la entrada.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>ALETAS</b>	H Inicial _____				
			Longitud _____	H Final _____				
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			Longitud _____	Espesor _____	
<b>POCETA</b>			Altura _____					
			Ancho _____	Largo _____				



UBICACIÓN (K) <u>52+870</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.6 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>5.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Estructura con algunos problemas de socavacion en la entrada.			MURO CABEZAL	Espesor	_____
				Longitud	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____
				Longitud	_____
			ALETAS	H Inicial	_____
				Longitud	_____
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	_____
				Espesor	_____
			POCETA	Altura	<u>1.2</u>
				Ancho	<u>1</u>
				Largo	<u>1</u>
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			MURO CABEZAL	Espesor	_____
				Longitud	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____
				Longitud	_____
			ALETAS	H Inicial	_____
				Longitud	_____
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	<u>40</u>
				Espesor	<u>0.5</u>
			POCETA	Altura	_____
				Ancho	_____
				Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>53+320</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.6 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
		LONGITUD	<u>5.0 m</u>		
		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Estructura con algunos problemas de socavacion en la entrada.			MURO CABEZAL	Espesor	_____
			Longitud	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____
			Longitud	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____
			Longitud	H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud	Espesor	_____
			POCETA	Altura	<u>1.2</u>
			Ancho	Largo	<u>1</u>
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			MURO CABEZAL	Espesor	_____
			Longitud	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____
			Longitud	Altura	_____
			ALETAS	H Inicial	_____
			Longitud	H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud	Espesor	<u>0.5</u>
			POCETA	Altura	_____
			Ancho	Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>53+550</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.6 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>5.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura con algunos problemas de acumulacion de sedimentos y vegetacion en la salida.					
			<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.3</u>
				Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>1.5</u>
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>
				Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>0.5</u>
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud _____	Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura <u>1.2</u>	
			Ancho <u>1</u>	Largo <u>1</u>	
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud <u>40</u>	Espesor <u>0.5</u>	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>53+660</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input checked="" type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>20</u>	Espesor	<u>0.5</u>	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado.					



UBICACIÓN (K) <u>53+890i</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.2</u>	Altura	<u>1.5</u>	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	<u>1.5</u>		
Ancho		<u>1</u>	Largo	<u>1</u>	
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>60</u>	Espesor	<u>0.5</u>	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado. Con algunos problemas de socavacion en la salida.					



UBICACIÓN (K) <u>53+970i</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor _____	
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
<b>OBSERVACIONES</b>				Longitud _____	Altura _____
Estructura con problemas de socavacion en la entrada y salida. Presenta flujo constante.				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
				Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	

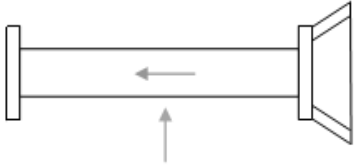

UBICACIÓN (K) <u>54+270</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.2</u>	Altura	<u>1.8</u>	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	<u>1.2</u>		
Ancho		<u>1</u>	Largo	<u>1</u>	
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>15</u>	Espesor	<u>0.5</u>	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado.					



UBICACIÓN (K) <u>54+430</u> 			
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN <input type="checkbox"/> ANCHO _____ ALTURA _____ TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/> DIÁMETRO <u>0.9 m</u>	LONGITUD <u>7.0 m</u> ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____ MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> METÁLICA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> CUAL _____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE <input type="checkbox"/> MÚLTIPLE <input type="checkbox"/> N° DE DUCTOS _____			
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>	
	ENTRADA	SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b> <b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____ <b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____ <b>ALETAS</b> H Inicial <u>2.5</u> Longitud <u>1.5</u> H Final <u>1.5</u> <b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b> Longitud <u>3.5</u> Espesor <u>0.5</u> <b>POCETA</b> Altura _____ Ancho _____ Largo _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ALETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	
Estructura en buen estado. Con muro de acompañamiento de salida en gavines.		<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____	
		<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____ Longitud _____ Altura _____	
		<b>ALETAS</b> H Inicial _____ Longitud _____ H Final _____	
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b> Longitud <u>10</u> Espesor <u>1.5</u>	
		<b>POCETA</b> Altura _____ Ancho _____ Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>54+530</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>3</u>
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor <u>0.5</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura totalmente colmatada de sedimentos. No se podía observar el diámetro. Requiere un mantenimiento urgente.				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	
	Espesor _____				
	<b>POCETA</b>	Altura _____			
	Ancho _____	Largo _____			



UBICACIÓN (K) <u>54+910</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO <u>2.0</u>	ALTURA <u>2.0</u>	LONGITUD <u>7.0 m</u>	ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____	
TUBERÍA <input type="checkbox"/>	DIÁMETRO _____		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			METÁLICA <input type="checkbox"/>	OTRA <input type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>			CUAL _____		
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.5</u>	
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud <u>3</u>	Altura <u>2</u>	
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
ALETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____	Altura _____	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>4</u>	
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud <u>2</u>	H Final <u>4</u>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud _____	Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>		
Estructura en buen estado			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
			Longitud _____	Altura _____	
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
			Longitud _____	Altura _____	
			<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
			Longitud _____	H Final _____	
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud <u>30</u>	Espesor <u>0.5</u>	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>55+040</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>2.5</u>
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>
POCETA O LAVADERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>3.5</u>
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor <u>0.5</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura en buen estado. Con muro de acompañamiento de salida en gavines.				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>10</u>	
	Espesor <u>1.5</u>				
	<b>POCETA</b>	Altura _____			
	Ancho _____	Largo _____			



UBICACIÓN (K) <u>55+180</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO <u>2.0</u>	ALTURA <u>2.0</u>	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO _____		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE	<input type="checkbox"/>			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____		OTRA	<input type="checkbox"/>	
				CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b> H Inicial <u>2</u>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud <u>2</u>	H Final <u>1.5</u>
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____	Espesor _____	
				<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____	
<b>OBSERVACIONES</b>					Longitud _____	Altura _____
Estructura en buen estado. Con disipador de energía en la salida.					<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor <u>0.3</u>	
					Longitud <u>2.5</u>	Altura <u>0.6</u>
					<b>ALETAS</b> H Inicial <u>2</u>	
					Longitud <u>2</u>	H Final <u>1.5</u>
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
				Longitud _____	Espesor _____	
<b>POCETA</b> Altura _____						
Ancho _____	Largo _____					



UBICACIÓN (K) <u>55+650</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
LONGITUD			<u>7.0 m</u>		
ÁNGULO DE ESVAJE (°)			_____		
MATERIAL TUBERÍA			CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Estructura en buen estado.			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor _____
			Longitud _____		Altura _____
			<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____
			Longitud _____		Altura _____
			<b>ALETAS</b>		H Inicial _____
			Longitud _____		H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud _____		Espesor _____
			<b>POCETA</b>		Altura <u>2</u>
			Ancho <u>1</u>	Largo <u>1</u>	
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor _____
Longitud _____		Altura _____			
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____			
Longitud _____		Altura _____			
<b>ALETAS</b>		H Inicial _____			
Longitud _____		H Final _____			
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud <u>10</u>		Espesor <u>0.5</u>			
<b>POCETA</b>		Altura _____			
Ancho _____	Largo _____				

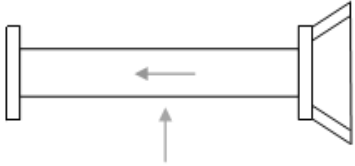

UBICACIÓN (K) <u>55+740</u>								
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>						
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>				
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____				
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>				
				CUAL _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>					
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>0.3</u>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	H Final _____	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____	Espesor _____				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
Estructura en buen estado. Con algunos problemas de deterioro del concreto en el guardaruedas.						<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
						Longitud _____	Altura _____	
						<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
						Longitud _____	Altura _____	
						<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
			Longitud _____	H Final _____				
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud <u>3</u>	Espesor <u>0.3</u>				
			<b>POCETA</b>	Altura _____				
			Ancho _____	Largo _____				



UBICACIÓN (K) <u>55+790</u> 				
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN <input type="checkbox"/> ANCHO _____ ALTURA _____ TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/> DIÁMETRO <u>0.9 m</u>	LONGITUD <u>7.0 m</u> ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____ MATERIAL TUBERÍA CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> METÁLICA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> CUAL _____			
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE <input type="checkbox"/> MÚLTIPLE <input type="checkbox"/> N° DE DUCTOS _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		MURO CABEZAL Espesor _____ Longitud _____ Altura _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		GUARDARUEDAS Espesor _____ Longitud _____ Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ALETAS H Inicial _____ Longitud _____ H Final _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		MURO DE ACOMPAÑAMIENTO Longitud _____ Espesor _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		POCETA Altura <u>1.5</u> Ancho <u>2</u> Largo <u>1</u>
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>				
Estructura con acumulacion de vegetacion en la entrada y salida.		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>		
		MURO CABEZAL Espesor _____ Longitud _____ Altura _____		
		GUARDARUEDAS Espesor _____ Longitud _____ Altura _____		
		ALETAS H Inicial _____ Longitud _____ H Final _____		
		MURO DE ACOMPAÑAMIENTO Longitud _____ Espesor _____		
		POCETA Altura _____ Ancho _____ Largo _____		

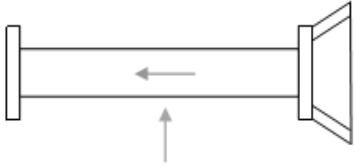

UBICACIÓN (K) <u>55+950</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____	Espesor _____	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura en buen estado estructural con problemas de acumulacion total de sedimentos en la entrada.				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>
				Longitud <u>1.5</u>	Altura <u>0.3</u>
				<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1.8</u>
				Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
			Longitud _____	Espesor _____	
<b>POCETA</b>	Altura _____				
Ancho _____	Largo _____				

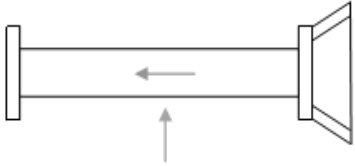

UBICACIÓN (K) <u>56+050</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO <u>2.0</u>	ALTURA <u>2.0</u>	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO _____		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE	<input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
					CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>POCETA</b>	Altura <u>1.5</u>	
				Ancho <u>1</u>	Largo <u>1</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>				<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura con problemas de acumulacion de sedimentos en la entrada y algunos problemas de socavacion en la salida.					Longitud _____	Altura _____
					<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
					Longitud _____	Altura _____
					<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
					Longitud _____	H Final _____
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____
				<b>POCETA</b>	Altura _____	
				Ancho _____	Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>56+220</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>				
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>		
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>24</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>		
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>		
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>		
				CUAL _____		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>POCETA</b>	Altura <u>1.5</u>	Ancho <u>1</u>	Largo <u>1</u>
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
Estructura con problemas de acumulacion de sedimentos en la entrada y algunos problemas de socavacion en la salida.				Longitud _____	Altura _____	
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
				Longitud _____	Altura _____	
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
				Longitud _____	H Final _____	
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	Ancho _____	Largo _____



UBICACIÓN (K) <u>56+300</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
LONGITUD			<u>7.0 m</u>		
ÁNGULO DE ESVAJE (°)			_____		
MATERIAL TUBERÍA			CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Estructura con problemas de socavacion en la salida.			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor <u>0.3</u>
			Longitud <u>1.2</u>		Altura <u>0.6</u>
			<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____
			Longitud _____		Altura _____
			<b>ALETAS</b>		H Inicial _____
			Longitud _____		H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud _____		Espesor _____
			<b>POCETA</b>		Altura <u>1.5</u>
			Ancho <u>1</u>		Largo <u>0.6</u>
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor _____
Longitud _____		Altura _____			
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____			
Longitud _____		Altura _____			
<b>ALETAS</b>		H Inicial _____			
Longitud _____		H Final _____			
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud _____		Espesor _____			
<b>POCETA</b>		Altura _____			
Ancho _____		Largo _____			



UBICACIÓN (K) <u>56+480</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	_____		
		LONGITUD	<u>7.0 m</u>		
		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>		<b>ELEMENTOS</b>			
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>		<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b> <b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____ Longitud _____      Altura _____ <b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____ Longitud _____      Altura _____ <b>ALETAS</b> H Inicial <u>1.5</u> Longitud <u>1.5</u> H Final <u>1.5</u> <b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b> Longitud _____      Espesor _____ <b>POCETA</b> Altura _____ Ancho _____      Largo _____ <b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b> <b>MURO CABEZAL</b> Espesor _____ Longitud _____      Altura _____ <b>GUARDARUEDAS</b> Espesor _____ Longitud _____      Altura _____ <b>ALETAS</b> H Inicial _____ Longitud _____      H Final _____ <b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b> Longitud _____      Espesor _____ <b>POCETA</b> Altura _____ Ancho _____      Largo _____			
Estructura en buen estado. Con muro acompañante caído en la salida.					



UBICACIÓN (K) <u>56+575</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>          </u>		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>	
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado. Con muro acompañante caído en la salida.					
		<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>		<b>MURO CABEZAL</b> Espesor <u>0.3</u>	
				Longitud <u>2</u> Altura <u>0.6</u>	
				<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor <u>          </u>	
				Longitud <u>          </u> Altura <u>          </u>	
				<b>ALETAS</b> H Inicial <u>1.5</u>	
				Longitud <u>1.5</u> H Final <u>1.5</u>	
		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
				Longitud <u>          </u> Espesor <u>          </u>	
				<b>POCETA</b> Altura <u>          </u>	
				Ancho <u>          </u> Largo <u>          </u>	
				<b>MURO CABEZAL</b> Espesor <u>          </u>	
				Longitud <u>          </u> Altura <u>          </u>	
		<b>GUARDARUEDAS</b> Espesor <u>          </u>			
		Longitud <u>          </u> Altura <u>          </u>			
		<b>ALETAS</b> H Inicial <u>          </u>			
		Longitud <u>          </u> H Final <u>          </u>			
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
		Longitud <u>3</u> Espesor <u>0.3</u>			
		<b>POCETA</b> Altura <u>          </u>			
		Ancho <u>          </u> Largo <u>          </u>			



UBICACIÓN (K) <u>56+890</u>									
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>						
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____				
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>						
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>								
DOBLE	<input type="checkbox"/>								
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____						
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>					
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____					
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>				
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>				
				OTRA	<input type="checkbox"/>				
				CUAL	_____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>						
		ENTRADA		SALIDA					
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>						
Estructura en buen estado.			MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>				
			Longitud	<u>2</u>	Altura	<u>0.6</u>			
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____				
			Longitud	_____	Altura	_____			
			ALETAS	H Inicial	_____				
			Longitud	_____	H Final	_____			
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	_____	Espesor	_____		
			POCETA	Altura	<u>1.5</u>	Ancho	<u>1.8</u>	Largo	<u>1</u>
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>			MURO CABEZAL	Espesor	_____	
						Longitud	_____	Altura	_____
			GUARDARUEDAS	Espesor	_____				
			Longitud	_____	Altura	_____			
			ALETAS	H Inicial	_____				
			Longitud	_____	H Final	_____			
			MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	<u>30</u>	Espesor	<u>0.5</u>		
			POCETA	Altura	_____	Ancho	_____	Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>57+100</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>60</u>	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Longitud _____	Altura _____	
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud <u>1.8</u>	Altura <u>0.3</u>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____	H Final _____	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____
			<b>POCETA</b>	Altura <u>1.5</u>	
			Ancho <u>1.5</u>	Largo <u>1</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>		
Estructura colmatada en su totalidad en la entrada con sedimentos, vegetación y desechos de basura.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.3</u>	
			Longitud <u>1.5</u>	Altura <u>2</u>	
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
			Longitud _____	Altura _____	
			<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
			Longitud _____	H Final _____	
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____
<b>POCETA</b>	Altura _____				
Ancho _____	Largo _____				

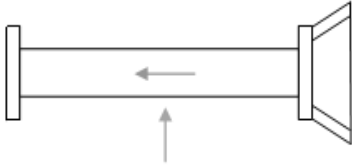

UBICACIÓN (K) <u>57+410</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.8</u>	Altura	<u>0.3</u>	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	_____		
Longitud		_____	H Final	_____	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	<u>1.5</u>		
Ancho		<u>1.5</u>	Largo	<u>1</u>	
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.8</u>	Altura	<u>2</u>	
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	_____		
Longitud		_____	Altura	_____	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	<u>1.5</u>		
Longitud		<u>1.5</u>	H Final	<u>1</u>	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		_____	Espesor	_____	
<b>POCETA</b>		Altura	_____		
Ancho		_____	Largo	_____	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado					



UBICACIÓN (K) <u>57+480</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>		
Estructura en buen estado. Con problemas de deterioro del concreto. Con cruce de mangueras por la alcantarilla.			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor _____
			Longitud _____		Altura _____
			<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor <u>0.3</u>
			Longitud <u>1.8</u>		Altura <u>0.3</u>
			<b>ALETAS</b>		H Inicial _____
			Longitud _____		H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		Longitud _____
					Espesor _____
			<b>POCETA</b>		Altura <u>1.5</u>
			Ancho <u>1.5</u>		Largo <u>1</u>
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>		
			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor <u>0.3</u>
			Longitud <u>2.0</u>		Altura <u>2</u>
			<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____
			Longitud _____		Altura _____
			<b>ALETAS</b>		H Inicial _____
			Longitud _____		H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		Longitud _____
					Espesor _____
			<b>POCETA</b>		Altura _____
			Ancho _____		Largo _____



UBICACIÓN (K) <u>57+710</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>
				OTRA	<input type="checkbox"/>
				CUAL	_____
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura con problemas de acumulacion de vegetacion y sedimentos en la entrada.					
			<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
				Longitud <u>5</u>	Espesor <u>0.5</u>
				<b>POCETA</b>	Altura _____
				Ancho _____	Largo _____
				<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>	
			Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>0.5</u>	
			<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>2</u>	
			Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>	
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
			Longitud _____	Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>57+980</u>								
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>						
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	7.0 m				
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____					
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>				
				CUAL _____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>					
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				Longitud _____	Altura _____	
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>0.5</u>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Longitud _____	H Final _____	
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____	Espesor _____				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
Estructura en buen estado con presencia de flujo constante.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.3</u>				
			Longitud <u>2.0</u>	Altura <u>1.5</u>				
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____				
			Longitud _____	Altura _____				
			<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>2</u>				
			Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>				
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____	Espesor _____				
			<b>POCETA</b>	Altura _____				
			Ancho _____	Largo _____				

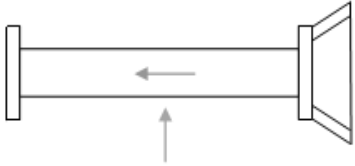

UBICACIÓN (K) <u>58+110</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>0.3</u>
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud <u>2</u>	Altura <u>2</u>
MURO CABEZAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>POCETA</b>	Altura <u>1.5</u>	
			Ancho <u>1</u>	Largo <u>2</u>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura con muro de acompañamiento de entrada partido y estructura de disipación de energía a la salida en buen estado.				Longitud _____	Altura _____
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
				Longitud _____	H Final _____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud <u>5</u>	Espesor <u>0.4</u>
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
			Ancho _____	Largo _____	



UBICACIÓN (K) <u>58+260</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____	
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.6 m</u>			
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>					
DOBLE	<input type="checkbox"/>					
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____			
			LONGITUD	<u>7.0 m</u>		
			ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
				METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
				OTRA	<input type="checkbox"/>	
				CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
		ENTRADA		SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>			
Estructura con problemas de socavacion en la salida.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	<u>0.3</u>	
				Longitud	<u>1.2</u>	
					Altura	<u>1.5</u>
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	_____	
				Longitud	_____	
					Altura	_____
			<b>ALETAS</b>	H Inicial	_____	
	Longitud	_____				
		H Final	_____			
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>	Altura	<u>1.5</u>	
			Ancho	<u>1</u>	Largo	<u>1</u>
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			
			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____	
				Longitud	_____	
					Altura	_____
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	_____	
				Longitud	_____	
					Altura	_____
			<b>ALETAS</b>	H Inicial	_____	
				Longitud	_____	
					H Final	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
			Longitud	_____	Espesor	_____
			<b>POCETA</b>	Altura	_____	
			Ancho	_____	Largo	_____



UBICACIÓN (K) <u>58+500</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
		LONGITUD	<u>7.0 m</u>		
		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
		MURO CABEZAL	Espesor	<u>0.3</u>	
		Longitud	<u>1.5</u>	Altura	<u>1.5</u>
		GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
		Longitud	_____	Altura	_____
		ALETAS	H Inicial	_____	
		Longitud	_____	H Final	_____
		MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	_____	
		Espesor	_____		
		POCETA	Altura	<u>1.5</u>	
		Ancho	<u>1.5</u>	Largo	<u>1</u>
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
		MURO CABEZAL	Espesor	_____	
		Longitud	_____	Altura	_____
		GUARDARUEDAS	Espesor	_____	
		Longitud	_____	Altura	_____
		ALETAS	H Inicial	_____	
		Longitud	_____	H Final	_____
		MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	Longitud	_____	
		Espesor	_____		
		POCETA	Altura	_____	
		Ancho	_____	Largo	_____
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura con problemas de socavacion en la salida.					



UBICACIÓN (K) <u>58+570</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
		LONGITUD	<u>7.0 m</u>		
		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____		
		MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA		
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
		<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____	
		Longitud	_____	Altura	_____
		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	<u>0.3</u>	
		Longitud	<u>1.2</u>	Altura	<u>0.3</u>
		<b>ALETAS</b>	H Inicial	<u>1.5</u>	
		Longitud	<u>1</u>	H Final	<u>1.5</u>
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
		Longitud	_____	Espesor	_____
		<b>POCETA</b>	Altura	_____	
		Ancho	_____	Largo	_____
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
		<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____	
		Longitud	_____	Altura	_____
		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	_____	
		Longitud	_____	Altura	_____
		<b>ALETAS</b>	H Inicial	_____	
		Longitud	_____	H Final	_____
		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>			
		Longitud	<u>40</u>	Espesor	<u>0.5</u>
		<b>POCETA</b>	Altura	_____	
		Ancho	_____	Largo	_____
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado.					



UBICACIÓN (K) <u>58+630</u>								
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>					
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____			
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>					
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>							
DOBLE	<input type="checkbox"/>							
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____					
LONGITUD			<u>7.0 m</u>					
ÁNGULO DE ESVAJE (°)			_____					
MATERIAL TUBERÍA			CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>				
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>				
			OTRA	<input type="checkbox"/>				
			CUAL	_____				
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>					
		ENTRADA		SALIDA				
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>					
Estructura con problemas de acumulacion de vegetación y sedimentos en la entrada y salida. Presenta problemas de socavacion en la entrega.			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor <u>0.3</u>			
			Longitud <u>1.2</u>		Altura <u>1.5</u>			
			<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____			
			Longitud _____		Altura _____			
			<b>ALETAS</b>		H Inicial _____			
			Longitud _____		H Final _____			
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
			Longitud _____		Espesor _____			
			<b>POCETA</b>		Altura _____			
			Ancho _____		Largo _____			
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>			<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor _____
			Longitud _____		Altura _____			
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor _____						
Longitud _____		Altura _____						
<b>ALETAS</b>		H Inicial _____						
Longitud _____		H Final _____						
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		Longitud <u>40</u>		Espesor <u>0.5</u>				
<b>POCETA</b>		Altura _____		Largo _____				
Ancho _____		Largo _____						



UBICACIÓN (K) <u>59+100</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>2.0</u>	ALTURA	<u>2.0</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>                    </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	Nº DE DUCTOS	<u>                    </u>		
				LONGITUD	<u>7.0 m</u>
				ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>                    </u>
				MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>
					METÁLICA <input type="checkbox"/>
					OTRA <input type="checkbox"/>
					CUAL <u>                    </u>
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>	
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura en buen estado.					
		<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>			
		MURO CABEZAL		Espesor	<u>0.3</u>
		Longitud		<u>2.5</u>	Altura
		GUARDARUEDAS		Espesor	<u>                    </u>
		Longitud		<u>                    </u>	Altura
		ALETAS		H Inicial	<u>4</u>
		Longitud		<u>5</u>	H Final
		MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		Longitud	<u>                    </u>
		POCETA		Altura	<u>                    </u>
		Ancho		<u>                    </u>	Largo
		<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>			
		MURO CABEZAL		Espesor	<u>                    </u>
		Longitud		<u>                    </u>	Altura
		GUARDARUEDAS		Espesor	<u>                    </u>
		Longitud		<u>                    </u>	Altura
		ALETAS		H Inicial	<u>                    </u>
		Longitud		<u>                    </u>	H Final
		MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		Longitud	<u>40</u>
		POCETA		Espesor	<u>0.5</u>
		Ancho		<u>                    </u>	Largo

UBICACIÓN (K) <u>59+170</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD _____	<u>7.0 m</u>		
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°) _____			
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>		
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>		
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>		
				CUAL _____		
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>			
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____	
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>	
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>0.3</u>	
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____	
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>POCETA</b>	Altura <u>1.3</u>	Ancho <u>1</u>	Largo <u>0.6</u>
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor <u>1.3</u>	
Estructura en buen estado.				Longitud <u>1.2</u>	Altura <u>1.3</u>	
				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____	
				Longitud _____	Altura _____	
				<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1</u>	
				Longitud <u>1</u>	H Final <u>1</u>	
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____	Espesor _____
			<b>POCETA</b>	Altura _____	Ancho _____	Largo _____

UBICACIÓN (K) <u>59+240</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>	
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO	<u>1.0</u>	ALTURA	<u>1.0</u>
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>          </u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	<u>          </u>		
				LONGITUD	<u>7.0 m</u>
				ÁNGULO DE ESVAJE (°)	<u>          </u>
				MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>
					METÁLICA <input type="checkbox"/>
					OTRA <input type="checkbox"/>
					CUAL <u>          </u>
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>	
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	<u>          </u>		
Longitud		<u>          </u>			
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	<u>0.3</u>		
Longitud		<u>1.2</u>	Altura	<u>0.3</u>	
<b>ALETAS</b>		H Inicial	<u>1.5</u>		
Longitud		<u>5</u>	H Final	<u>1.5</u>	
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>          </u>			
Espesor		<u>          </u>			
<b>POCETA</b>		Altura	<u>          </u>		
Ancho		<u>          </u>			
Largo		<u>          </u>			
<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>					
<b>MURO CABEZAL</b>		Espesor	<u>          </u>		
Longitud		<u>          </u>			
<b>GUARDARUEDAS</b>		Espesor	<u>          </u>		
Longitud		<u>          </u>			
Altura		<u>          </u>			
<b>ALETAS</b>		H Inicial	<u>          </u>		
Longitud		<u>          </u>			
H Final		<u>          </u>			
<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>					
Longitud		<u>10</u>	Espesor	<u>0.4</u>	
<b>POCETA</b>		Altura	<u>          </u>		
Ancho		<u>          </u>			
Largo		<u>          </u>			
<b>OBSERVACIONES</b>					
Estructura con problemas de socavacion que ocasiono el fracturamiento del concreto en la salida.					

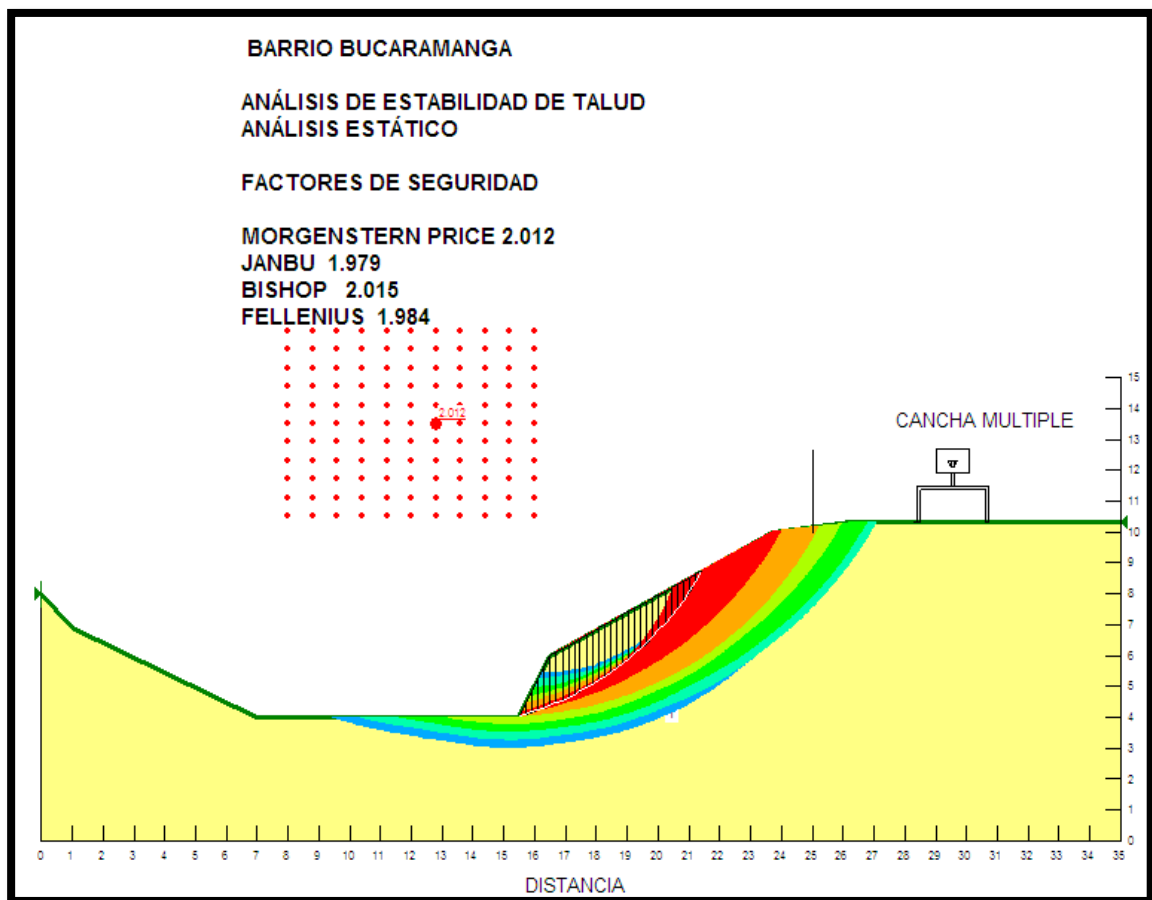
UBICACIÓN (K) <u>59+310</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input type="checkbox"/>	ANCHO	_____	ALTURA	_____
TUBERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO	<u>0.9 m</u>		
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOBLE	<input type="checkbox"/>				
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS	_____		
LONGITUD			<u>7.0 m</u>		
ÁNGULO DE ESVAJE (°)			_____		
MATERIAL TUBERÍA			CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>	
			METÁLICA	<input type="checkbox"/>	
			OTRA	<input type="checkbox"/>	
			CUAL	_____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA		SALIDA	
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
ALETAS		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES</b>			<b>ELEMENTOS DE ENTRADA</b>		
Estructura cubierta por derrumbe de material de ladera a la entrada de la alcantarilla, la entrega en muy buen estado.			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____
				Longitud	_____
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	_____
				Longitud	_____
			<b>ALETAS</b>	H Inicial	_____
				Longitud	_____
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
				Longitud	_____
				Espesor	_____
				<b>POCETA</b>	Altura
	Ancho	_____	Largo	_____	
			<b>ELEMENTOS DE SALIDA</b>		
			<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor	_____
				Longitud	_____
			<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor	_____
				Longitud	_____
			<b>ALETAS</b>	H Inicial	<u>2</u>
				Longitud	<u>1.5</u>
				H Final	<u>1.5</u>
			<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
				Longitud	_____
				Espesor	_____
			<b>POCETA</b>	Altura	_____
				Ancho	_____
				Largo	_____

UBICACIÓN (K) <u>59+480</u>					
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>			
CAJÓN <input type="checkbox"/>	ANCHO _____	ALTURA _____	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA <input checked="" type="checkbox"/>	DIÁMETRO <u>0.9 m</u>		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE <input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE <input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE <input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
				CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>			<b>ELEMENTOS</b>		
	ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor <u>0.3</u>
GUARDARUEDAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud <u>1.3</u>	Altura <u>0.3</u>
ALETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	H Final _____
POCETA O LAVADERO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
SOLADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor _____	
			<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
<b>OBSERVACIONES</b>				Longitud _____	Altura _____
Estructura en buen estado con entrega en concreto.				<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
				Longitud _____	Altura _____
				<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>1.7</u>
				Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>1.5</u>
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	Longitud _____
				Espesor _____	
			<b>POCETA</b>	Altura _____	
Ancho _____	Largo _____				

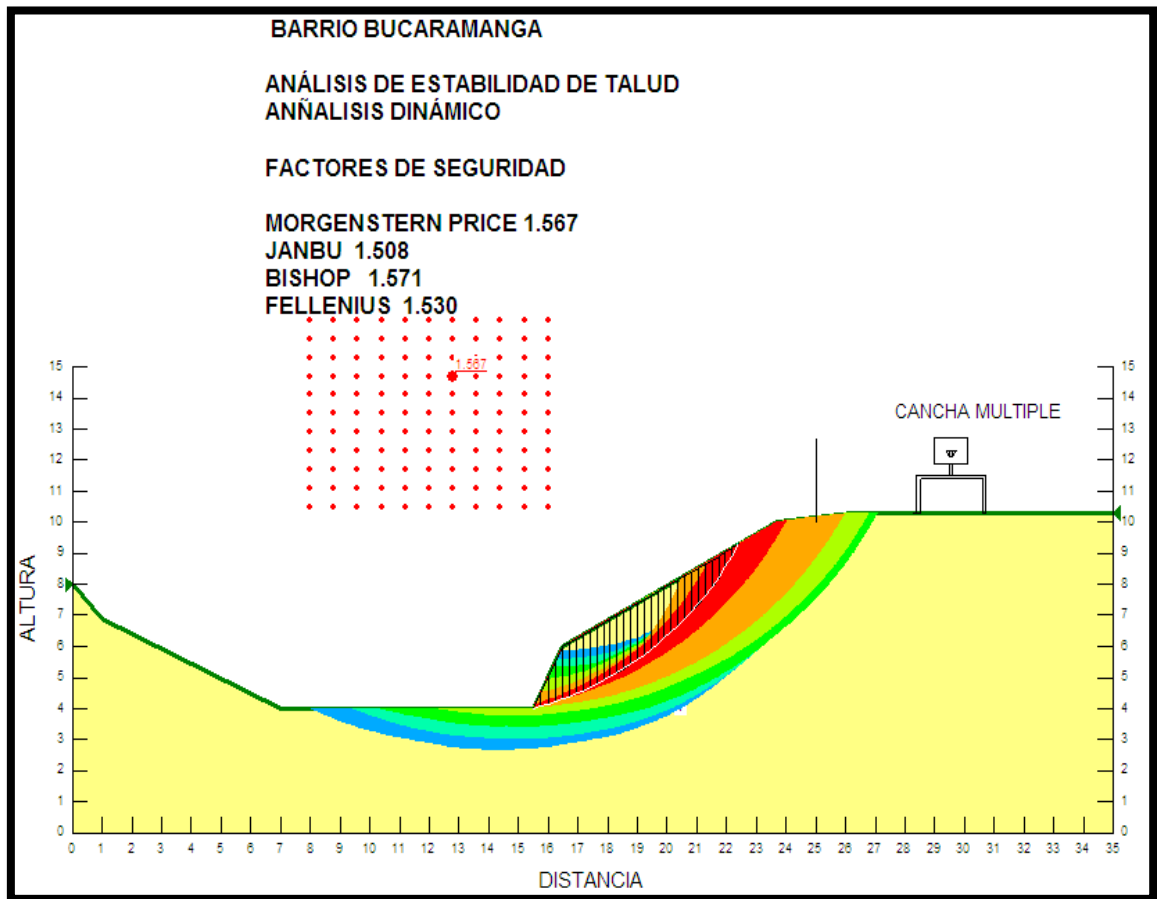
UBICACIÓN (K) <u>59+570</u>						
<b>TIPO DE ALCANTARILLA</b>				<b>CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO (S)</b>		
CAJÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHO <u>2.0</u>	ALTURA <u>2.0</u>	LONGITUD	<u>7.0 m</u>	
TUBERÍA	<input type="checkbox"/>	DIÁMETRO _____		ÁNGULO DE ESVAJE (°)	_____	
SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>			MATERIAL TUBERÍA	CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/>	
DOBLE	<input type="checkbox"/>				METÁLICA <input type="checkbox"/>	
MÚLTIPLE	<input type="checkbox"/>	N° DE DUCTOS _____			OTRA <input type="checkbox"/>	
					CUAL _____	
<b>ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA</b>				<b>ELEMENTOS</b>		
		ENTRADA	SALIDA	<b>ESTRUCTURA DE ENTRADA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
ESTRUCTURA CONDUCCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
MURO CABEZAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
GUARDARUEDAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Longitud _____	Altura _____
ALETAS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALETAS</b>	H Inicial <u>3</u>
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud <u>1.5</u>	H Final <u>2</u>
POCETA O LAVADERO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>	
SOLADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Longitud _____	Espesor _____	
<b>OBSERVACIONES</b>				<b>ESTRUCTURA DE SALIDA</b>	<b>MURO CABEZAL</b>	Espesor _____
Estructura en buen estado. Con problemas de socavacion en la salida					Longitud _____	Altura _____
					<b>GUARDARUEDAS</b>	Espesor _____
					Longitud _____	Altura _____
					<b>ALETAS</b>	H Inicial _____
					Longitud _____	H Final _____
				<b>MURO DE ACOMPAÑAMIENTO</b>		
Longitud <u>30</u>	Espesor <u>0.5</u>					
<b>POCETA</b>	Altura _____					
Ancho _____	Largo _____					

**ANEXO 4**  
**MODELOS DE ESTABILIDAD BARRIO BUCARAMANGA**

**ANALISIS ESTATICO**

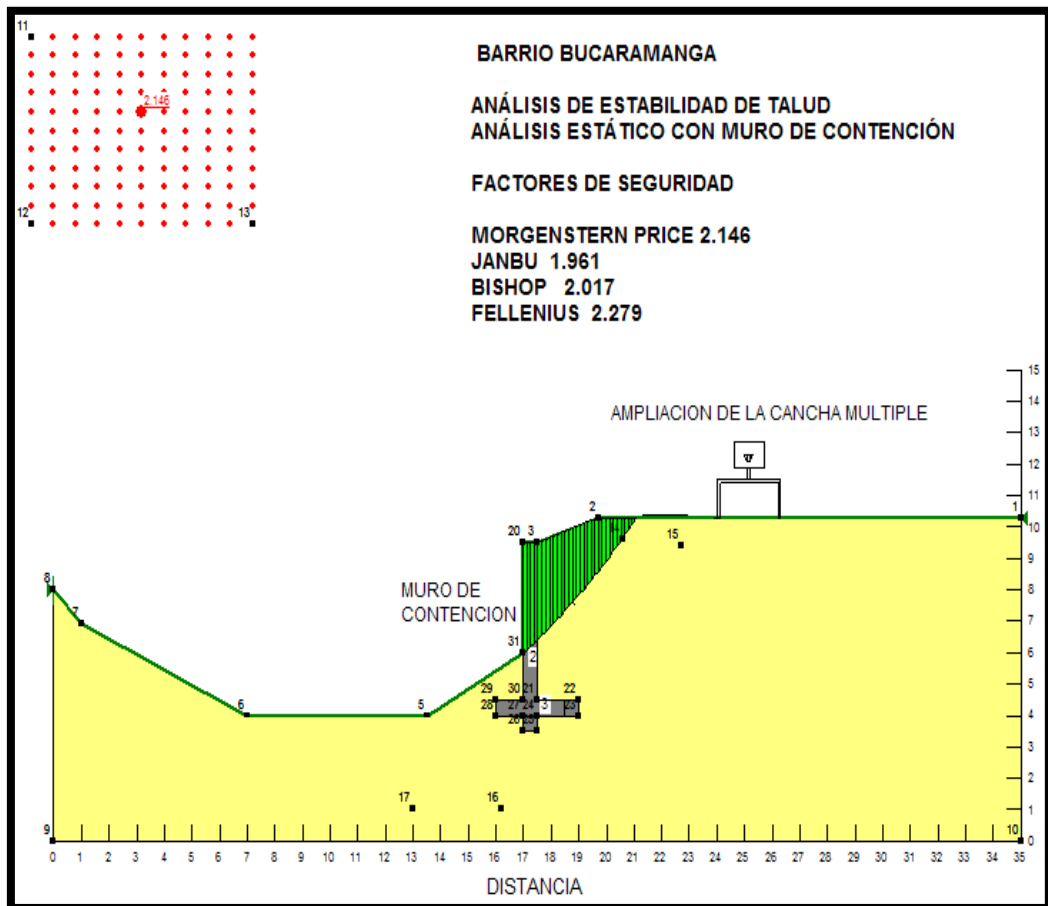


## ANALISIS DINAMICO

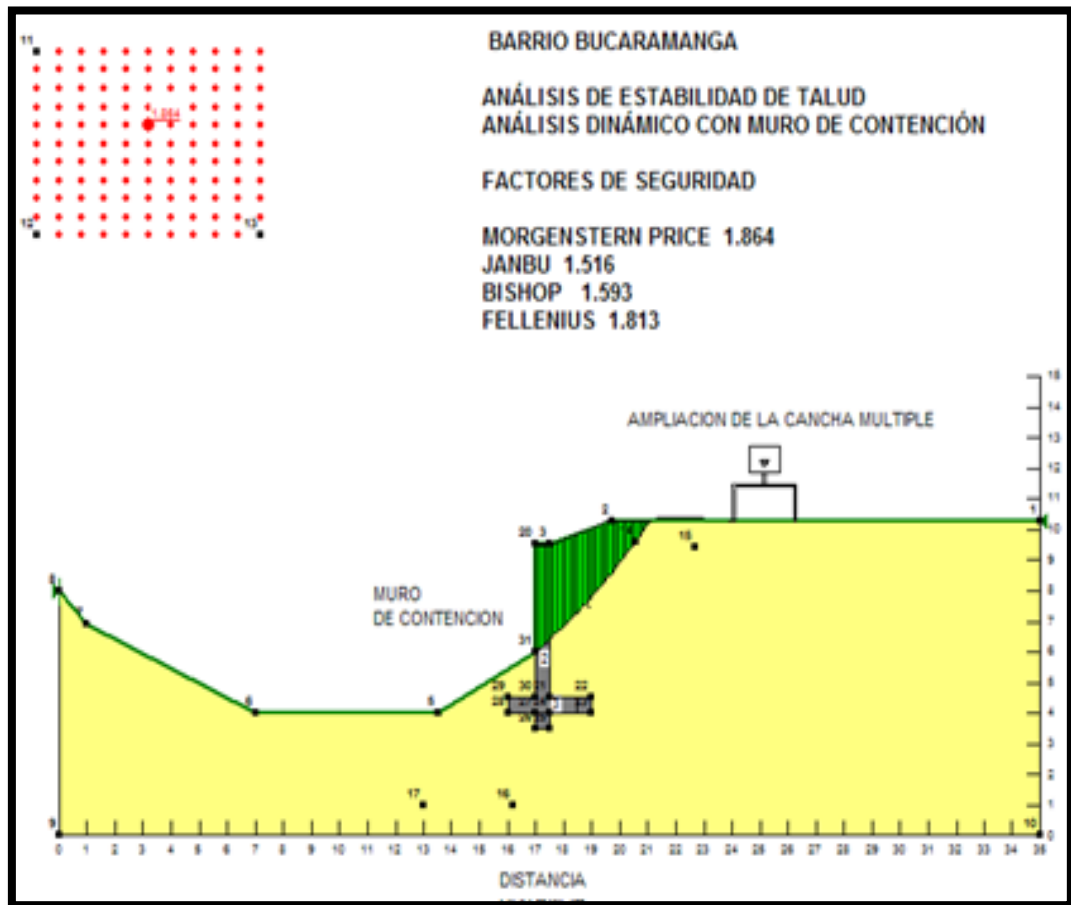


# AMPLIACION DE LA CANCHA

## ANALISIS ESTATICO – MURO DE CONTENCIÓN

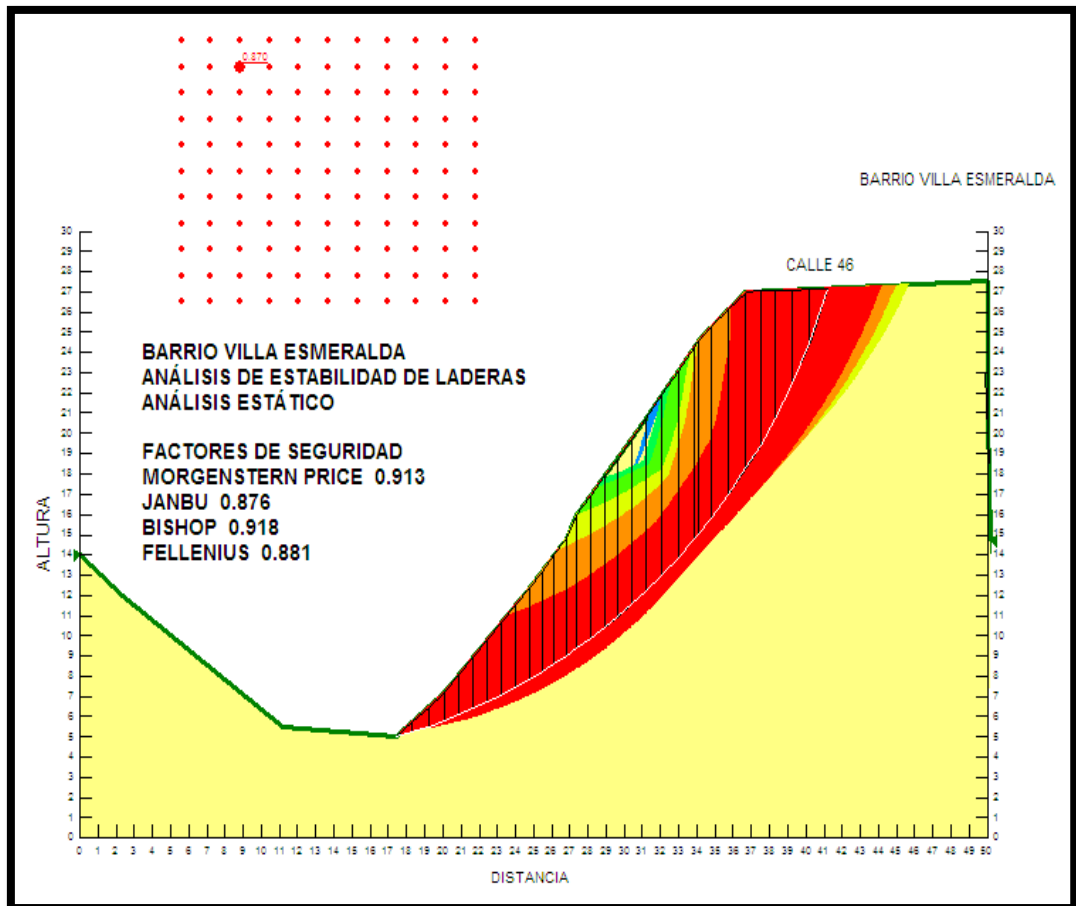


## ANÁLISIS DINAMICO – MURO DE CONTENCIÓN

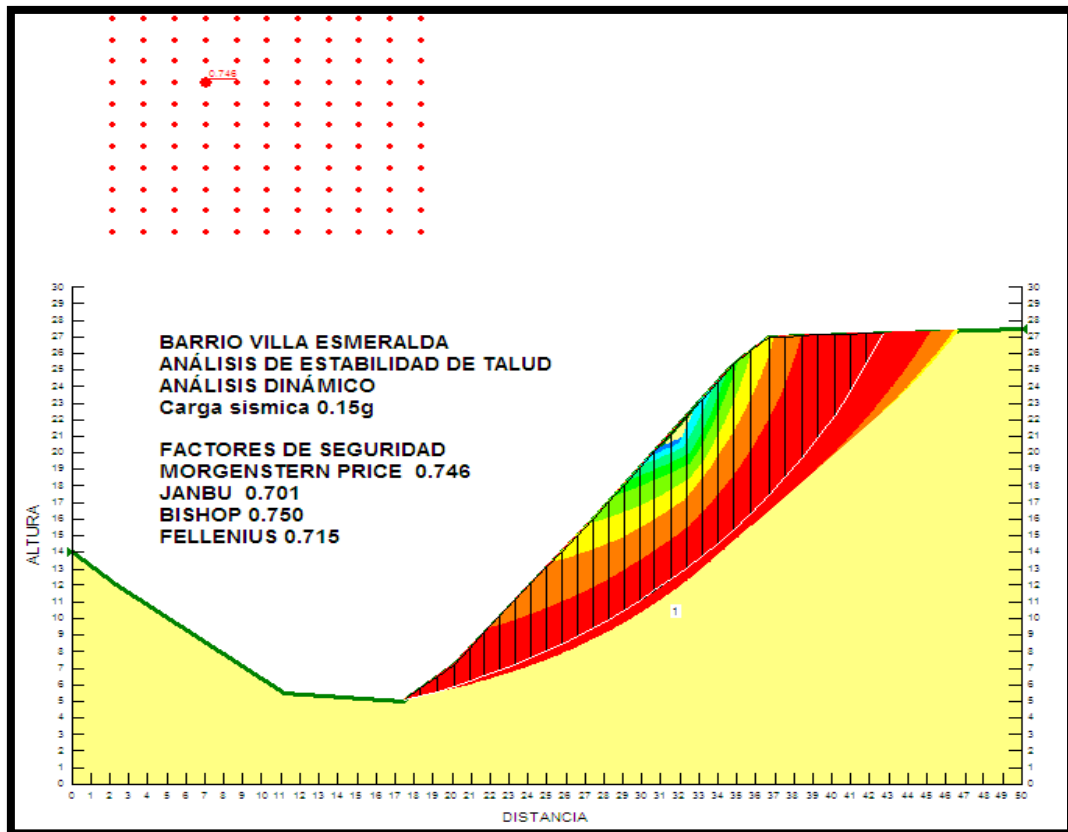


**ANEXO 5**  
**MODELOS DE ESTABILIDAD BARRIO VILLA ESMERALDA**

**ANALISIS ESTATICO**



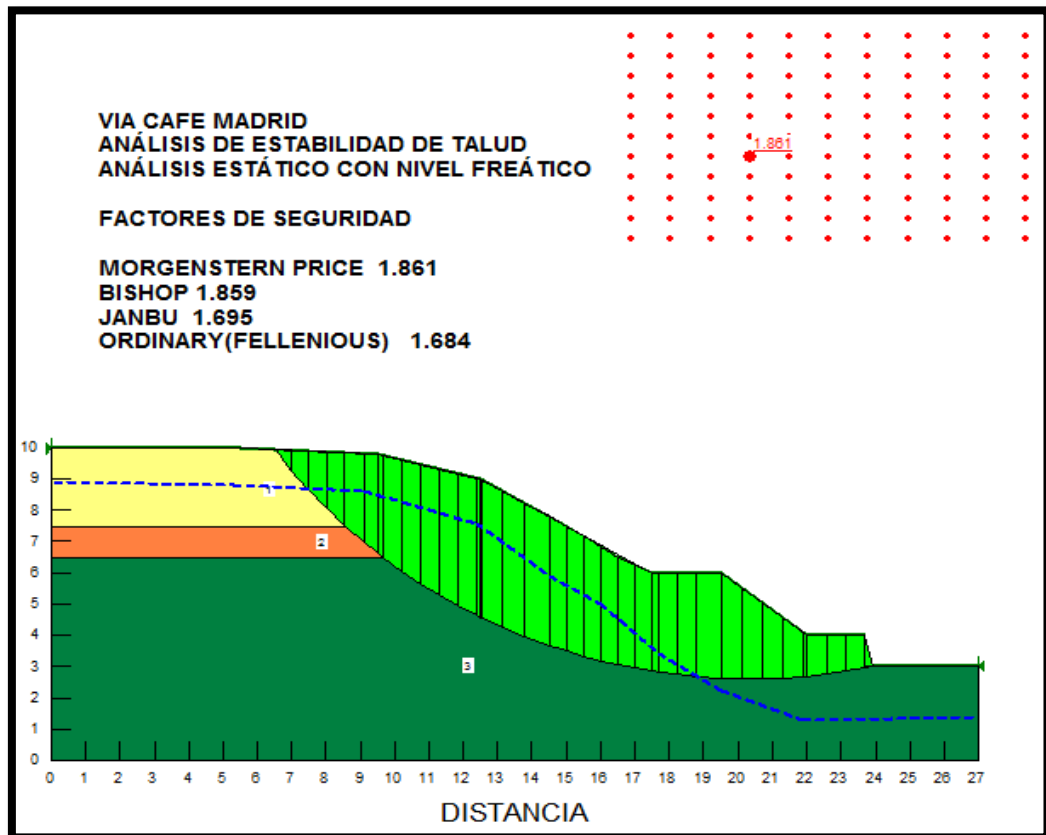
## ANALISIS DINAMICO



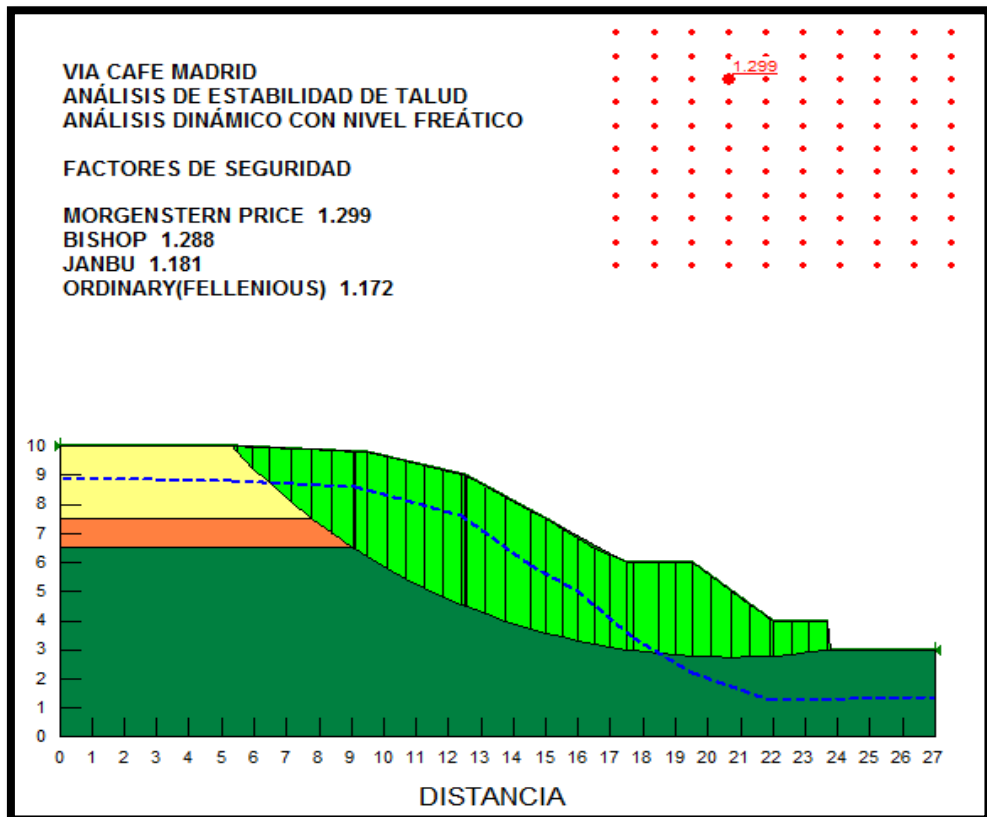
## ANEXO 6

# MODELOS DE ESTABILIDAD BARRIO CAFÉ MADRID

## ANÁLISIS ESTÁTICO



## ANALISIS DINAMICO



# ANALISIS DE ESTABILIDAD MURO DE CONTENCIÓN

## BARRIO CAFÉ MADRID

