

**PROPUESTA DE ESTABILIZACIÓN DEL TALUD UBICADO ENTRE EL
PR 0 + 200 – PR 0 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO
RUITOQUE**

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
MAESTRÍA EN GEOTECNIA
BUCARAMANGA
2012**

**PROPUESTA DE ESTABILIZACIÓN DEL TALUD UBICADO ENTRE EL
PR 0 + 200 – PR 0 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO
RUITOQUE**

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

**Trabajo de aplicación presentado como requisito para optar al título de
Magíster en Geotecnia**

**Directora
HEBENLY CELIS L. (I.C., M.Sc.)**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2012**

A mis padres por el apoyo que siempre me han brindado, a Edgar mi esposo y a mis dos hijos, Juan Diego y Mateo, quienes siempre están a mi lado dando sentido a mi vida, apoyándome constantemente y a DIOS por darme toda esta vida para compartirla con ellos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios por regalarme la oportunidad de ver realizado uno de mis sueños.

A la Administración del Conjunto Residencial Ruitoque y su administradora la Doctora Gloria Inés Paillie, por permitirme desarrollar este proyecto en el Condominio, por todo su apoyo, aprecio y confianza.

A la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, quien me ha apoyado para poder adelantar mis estudios de maestría en la Universidad Industrial de Santander.

A mi directora, la Ingeniera Hebenly Celis por su apoyo incondicional, sus aportes y colaboración para llevar a cabo este proyecto, por permitirme la oportunidad de explorar y descubrir nuevos conocimientos.

A todos los mis profesores y compañeros de la maestría, por su amistad y camaradería durante todo este proceso de aprendizaje y muy especialmente a *José Alberto* mi gran amigo y socio, por su cariño, aprecio y compañía.

Al Doctor Jaime Suarez, gran hombre, maestro y modelo a seguir, por todas sus enseñanzas, motivaciones continuas y sobre todo por su aprecio y cariño “MIL GRACIAS”.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO	19
1.1. MÉTODOS DE EQUILIBRIO LÍMITE.....	21
1.1.1. Ordinario o Fellenius.....	22
1.1.2. Bishop simplificado	24
1.1.3. Janbú.....	25
1.1.4. Spencer	27
1.1.5. Morgenstern y Price.....	27
1.2. MÉTODOS NUMÉRICOS	28
1.2.1. Elementos finitos FEM.....	28
1.2.2. Diferencias Finitas (FDM)	29
1.2.3. Elementos Distintos o Discretos (DEM).....	29
1.2.4. Elementos de Borde (BEM)	29
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	30
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	30
3. GEOLOGÍA	33
3.1. GEOLOGÍA REGIONAL.....	33
3.2. GEOLOGÍA GENERAL DEL SECTOR EN ESTUDIO	38
3.2.1. Estratigrafía	38
3.3. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	40

3.4. GEOMORFOLOGÍA.....	42
3.4.1. Unidades geomorfológicas	42
3.4.2. Procesos Erosivos	42
3.5. Geología estructural	43
4. TOPOGRAFÍA Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO	50
5. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA.....	53
5.1. EXPLORACION DEL SUBSUELO.....	53
5.2. SONDEOS GEOTÉCNICOS.....	54
5.3. CARACTERÍSTICAS Y LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS	57
5.4. ENSAYOS DE CAMPO	59
5.4.1. Ensayos de Penetración Estándar	59
6. CÁLCULO DE FACTORES DE SEGURIDAD	64
6.1. Métodos de Análisis.....	64
6.2. GEOMETRÍA Y ESTRATIGRAFÍA	64
6.3. PROPIEDADES DEL SUELO.....	65
6.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	65
6.4.1. Estado Actual Condición Estática	66
6.4.2. Estado Actual Condición Dinámica.....	66
6.5. PROPUESTAS PLANTEADAS	67
6.5.1. Alternativa 1. Construcción de muro en gaviones en el pie del talud, perfilado del talud, y obras de sub-drenaje y drenaje.....	67

6.5.2. Alternativa 2: Perfilado del talud, construcción de zapatas con anclajes pre-tensionados y obras de drenaje y sub-drenaje	74
7. CANTIDADES DE OBRAS Y PRESUPUESTO	81
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	83
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
10. BIBLIOGRAFÍA.....	87
ANEXOS.....	88

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA MÉTODO DE FELLENIUS.....	22
FIGURA 2. ESQUEMA MÉTODO DE BISHOP.....	24
FIGURA 3. ESQUEMA DEL MÉTODO DE JANBÚ.....	26
FIGURA 4. ESQUEMA DEL MÉTODO DE SPENCER.....	27
FIGURA 5. ESQUEMA DE MORGENSTERN Y PRICE.....	28
FIGURA 6. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.	30
FIGURA 7. DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS DEL COLUVIÓN.....	31
FIGURA 8. BLOQUES DE GRAN TAMAÑO Y ENTREGA DE AGUAS AL TALUD	32
FIGURA 9. DESPLAZAMIENTOS DE GAVIONES EXISTENTE.....	32
FIGURA 10. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL	35
FIGURA 11. MAPA GEOLÓGICO DE LA VÍA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO	36
FIGURA 12. MAPA GEOMORFOLÓGICO DE LA VÍA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO	37
FIGURA 13. MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA.....	41
FIGURA 14. MAPA GEOLÓGICO DETALLADO DEL SITIO	44
FIGURA 15. MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL SITIO	44
FIGURA 16. PERFILES GEOLÓGICOS DEL SITIO EN ESTUDIO.....	46
FIGURA 17. PRESENCIA DE SUELOS COLUVIALES	47
FIGURA 18. SUELOS RESIDUALES ENCONTRADOS DE FORMACIONES GIRÓN Y COLUVIONES	47
FIGURA 19. PRESENCIA DE CARCAVAS PRODUCTO DE MAL MANEJO DE AGUAS	48
FIGURA 20. SECTOR CON ESCASA COBERTURA VEGETAL.....	49
FIGURA 21. PRESENCIA DE SUELOS RESIDUALES Y ROCAS METEORIZADAS	49
FIGURA 22. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y DETALLE DE CANALETAS EXISTENTE	51
FIGURA 23. PERFILES TOPOGRÁFICOS.....	52
FIGURA 25. SONDEO 1.....	55
FIGURA 26. SONDEO 2.....	55
FIGURA 27. SONDEO 3 Y 4.....	56
FIGURA 28. SONDEO 5 Y 6.....	56

FIGURA 29. LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS.....	57
FIGURA 30. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS MUESTRAS TOMADAS	58
FIGURA 31 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN CONDICIÓN ESTÁTICA	66
FIGURA 32 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN CONDICIÓN DINÁMICA	66
FIGURA 33 MODELAMIENTO ALTERNATIVA 1 CONDICIÓN ESTÁTICA	67
FIGURA 34 MODELAMIENTO ALTERNATIVA 1 CONDICION DINÁMICA.....	67
FIGURA 35 PLANTA CON LAS OBRAS PROPUESTAS – ALTERNATIVA 1	68
FIGURA 36 PERFIL CON LAS OBRAS PROPUESTAS.....	69
FIGURA 37 DETALLE DE LAS BERMAS INTERMEDIAS.....	70
FIGURA 38 DETALLE DEL MURO EN GAVIONES	70
FIGURA 39 DETALLE DE LOS DRENES DE PENETRACIÓN	71
FIGURA 40 DETALLE DEL CANALEN SUELO CEMENTO	72
FIGURA 41 DETALLE DEL DISIPADOR O TORRENTERA.....	72
FIGURA 42 DETALLE DE LOS DRENES DE PENETRACIÓN	73
FIGURA 43 DETALLE DE LOS DRENES DE PENETRACIÓN	74
FIGURA 44 PLANTA CON DETALLES PROPUESTOS EN LA ALTERNATIVA 2.....	74
FIGURA 45 MODELAMIENTO ALTERNATIVA 2 CONDICIÓN ESTÁTICA	75
FIGURA 46 MODELAMIENTO ALTERNATIVA 2 CONDICIÓN DINÁMICA	75
FIGURA 47 DETALLES DE OBRAS DEL TALUD	76
FIGURA 48 DETALLES DE LA ZAPATA CON ANCLAJE	77
FIGURA 47 DETALLES DE LOS DRENES DE PENETRACIÓN	78
FIGURA 49 DETALLE CANALES EN SUELO CEMENTO	78
FIGURA 50 DISIPADOR DE ENERGÍA.....	79
FIGURA 51 REVEGETALIZACIÓN CON VETIVER.....	80

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 INFORMACIÓN DE LOS SONDEOS REALIZADOS	59
TABLA 2 RESULTADOS ENSAYOS SPT	60
TABLA 3 RESULTADOS ENSAYOS SPT	61
TABLA 4 RESULTADOS ENSAYOS SPT	61
TABLA 5 RESULTADOS DE LABORATORIO.....	62
TABLA 6 RESULTADOS DE LABORATORIO.....	63
TABLA 7. PARÁMETROS UTILIZADOS EN EL MODELAMIENTO	65
TABLA 8. RESUMEN DE FACTORES DE SEGURIDAD - ALTERNATIVA 1	68
TABLA 9. RESUMEN DE FACTORES DE SEGURIDAD - ALTERNATIVA 2	76

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Información topográfica	89
Anexo B Ensayos de campo y de Laboratorio	103
Anexo C Análisis de estabilidad de taludes	138
Anexo D Especificaciones Técnicas	142
Anexo E Análisis de Precios unitarios y Presupuesto	198

RESUMEN GENERAL

TITULO: PROPUESTA DE ESTABILIZACIÓN DEL TALUD UBICADO ENTRE EL PR 0 + 200 – PR 0 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE. *

AUTOR: LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ**

PALABRAS CLAVES: Estabilidad del talud; Geoslope; Ruitoque; Talud.

CONTENIDO: En la actualidad la vía de acceso al Condominio de Ruitoque ha presentado problemas de deslizamientos, causados por la saturación de los suelos debido a las frecuentes precipitaciones ocurridas en la zona, que han generado interrupciones en la movilidad del sector, amenazando la seguridad de sus usuarios.

Por tal motivo surge la necesidad de realizar una exhaustiva evaluación de los deslizamientos producidos en esta zona, con el fin de emprender una serie de análisis, que permitan determinar soluciones viables e inmediatas que garanticen la estabilidad de los taludes existentes.

El presente proyecto de aplicación consiste en analizar los problemas de estabilidad del talud ubicado en el sector comprendido entre el PR 0 + 200 – PR 0 + 400 costado occidental del Condominio Ruitoque, teniendo en cuenta la geomorfología de la zona, las propiedades de los suelos encontrados y la geometría del talud.

Dentro del estudio se realizó el levantamiento topográfico y la caracterización geotécnica del área de estudio incluyendo la geología, geomorfología, estudio de los suelos encontrados e hidráulica de la zona; parámetros requeridos para realizar el modelo del talud y el cálculo de los factores de seguridad, mediante la utilización de software especializado como el Geoslope W - 2007, con los cuales se realizaron los planteamientos de las soluciones.

Finalmente se escogieron y estudiaron dos (2) alternativas para la estabilización del talud, teniendo en cuenta aspectos técnicos y económicos para su evaluación, para lo cual se elaboraron las especificaciones técnicas de los ítems involucrados, se calcularon las cantidades de obra, se realizaron los análisis de precios unitarios y los presupuestos para cada una de las soluciones.

* Trabajo de Grado de Investigación

** Facultad de Ciencias Físico Mecánicas. Escuela ingeniería Civil.
Director (I.C., M.Sc.) Hebenly Celis L.

GENERAL SUMMARY

TITLE: PROPOSED SLOPE STABILIZATION LOCATED BETWEEN 0 + PR 200 - PR 0 + 400 WEST SIDE CONDOMINIUM RUITOQUE.*

AUTHOR(S): LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ **

KEYWORDS: Slope stability; Geoslope; Ruitoque; Slide.

ABSTRACT: Today the path to Condominio Ruitoque has presented problems of landslides, caused by the saturation of the soil due to frequent precipitation in the area, generating interruptions mobility sector, threatening the security of its users.

Therefore there is the need for a comprehensive assessment of landslides produced in this area, in order to undertake a series of tests, to determine viable and immediate solutions to ensure the stability of existing slopes.

This project is to analyze the implementation of slope stability problems located in the area between the PR 0 + 200 - PR 0 + 400 Condominio Ruitoque western side, considering the geomorphology of the area, the soil properties and found slope geometry

Within the study was conducted the survey and geotechnical characterization of the study area including geology, geomorphology, study of soils found in the area and hydraulic; parameters required for the model of the slope and the calculation of safety factors, using specialized software like Geoslope W - 2007, which were performed with the approach of the solutions.

Finally studied were chosen and two options for slope stabilization, taking into account technical and economic evaluation, which were developed for the technical specifications of the items involved, we calculated the amounts of work, were performed analysis of unit prices and budgets for each of the solutions.

* Master's Degree Thesis Work

** Physico-Mechanics Engineering Faculty. School of Civil Engineering.
Advisor (I.C., M.Sc.) Hebenly Celis

INTRODUCCIÓN

Santander es uno de los departamentos con mayor susceptibilidad a problemas de deslizamientos de tierra, debidos a múltiples factores como su relieve, la sismicidad, la meteorización de los suelos y a los intensos períodos de lluvias presentes, que hacen de éste proceso uno de los más destructivos, afectando a la población y causando pérdidas tanto materiales como humanas. Estos deslizamientos producen en la morfología del terreno, daños ambientales, daños en la infraestructura e incluso pueden llegar a causar daños humanos.

La identificación previa y la implementación de medidas de prevención o control, son una solución que proporciona a la población mayor seguridad y riesgo ante este tipo de problemática o situaciones presentados por la intervención desmedida del hombre.

Los movimientos de masa de suelos y la frecuencia con que se presentan, determinan en la ingeniería inestabilidad en los taludes que pueden ocasionar problemas en el desarrollo de las actividades humanas.

Actualmente la vía de acceso al Condominio de Ruitoque ha presentado problemas de deslizamientos causados por la saturación de los suelos, debido a las frecuentes precipitaciones ocurridas en la zona, que han generado interrupciones en la movilidad del sector, amenazando la seguridad de sus usuarios. Por tal motivo surge la necesidad de realizar una exhaustiva evaluación de los deslizamientos producidos en esta zona, con el fin de emprender una serie de análisis, que permitan determinar soluciones viables e inmediatas que garanticen la estabilidad de los taludes existentes.

Con el propósito de ofrecer solución al riesgo de amenaza existente que se ha acentuado con la pasada ola invernal ocurrida en el país y con miras a establecer las posibles medidas de mitigación y control, en el presente proyecto, se pretende estudiar y evaluar el talud en referencia, analizar las posibles causas de inestabilidad y estudiar técnica y económicamente las posibles soluciones de estabilización, las cuales permitirán a la comunidad afrontar el problema y disminuir el riesgo de accidentabilidad en la vía.

El presente proyecto plantea el análisis de estabilización del talud ubicado en entre el PR 0 + 200 – PR 0 + 400 costado occidental del condominio Ruitoque, en el cual se estudiaron dos (2) alternativas de solución, teniendo en cuenta aspectos técnicos y económicos para su evaluación.

A continuación se resume la estructura general de este trabajo que fue realizado como proyecto de aplicación en la maestría en Geotécnica:

Sección 1: Se describe de manera resumida el estado del arte relacionado con la estabilización del talud y los métodos existentes para su evaluación.

Sección 2: Se hace una descripción completa del área de estudio en cuanto a su localización general su clima e información preliminar.

Sección 3: En este capítulo se realiza la caracterización geotécnica del área en estudio, incluyendo la geología, geomorfología, topografía, ensayos geotécnicos e hidráulica de la zona.

Sección 4: Se muestra la topografía existente realizada y el reconocimiento de campo.

Sección 5: En este capítulo, se encuentran los modelamientos y el planteamiento de las soluciones planteadas para resolver el problema.

Sección 6: Se presenta el cálculo de los factores de seguridad.

Sección 7: Se presenta el presupuesto y las cantidades de obra de las alternativas de solución planteadas.

Sección 8: Corresponde a las especificaciones técnicas necesarias para la debida construcción de las soluciones propuestas.

Sección 9: Se presentan las principales conclusiones y recomendaciones sobre el trabajo.

Sección 10: Se muestra la bibliografía consultada.

1. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

La geotecnia es una ciencia desarrollada para investigar el suelo y las rocas por debajo de la superficie, para determinar sus propiedades y diseñar las cimentaciones para estructuras como edificios, puentes, centrales hidroeléctricas, estabilización de taludes, construcción de túneles y carreteras, así como resolver todo tipo de problemas relacionados con los fenómenos naturales que afecten a regiones y a seres humanos en general, por lo que también se requiere del estudio detallado de los detonantes principales que activan los problemas, con el fin de establecer adecuadamente las soluciones.

Hoy en día en el mundo debido al cambio climático, al abuso del uso de la tierra y a la destrucción del medio ambiente por la deforestación, mal manejo de las basuras, etc., se han presentado adicionalmente fenómenos naturales nunca antes vistos en tal magnitud, como los ocurridos últimamente en nuestro país, causando daños en las vías por la desestabilización de los taludes, por lo cual se ve la necesidad de estudiar el comportamiento de estos fenómenos.

Los primeros cálculos analíticos de la estabilidad de taludes fueron realizados por Coulomb en el siglo XVIII (1785) al desarrollar un método mediante cuñas, el cual estaba enfocado al estudio de la estabilidad de muros, pero también podía ser utilizable en taludes desnudos. Las construcciones de líneas férreas en el siglo XIX obligaron a realizar grandes movimientos de tierras, lo cual trajo como consecuencia la aparición de importantes deslizamientos, es por eso que surgió la necesidad de encontrar un método para calcular estos deslizamientos, para así

poder prevenirlos. Pero solo hasta la primera mitad del siglo XX, se puede hablar de métodos analíticos, los cuales han servido de base a los utilizados actualmente¹.

En el año 1910, Fellenius desarrolla el método de las cuñas y en 1916 se utilizó por vez primera el método de las dóvelas, pero solo para suelos no cohesivos. Sólo 20 años después, se logra utilizar la misma metodología, tanto para suelos con cohesión, como para los que tienen fricción interna. Posteriormente, en esta metodología fue introducido el principio de las presiones efectivas, definido por Terzaghi en 1926. Sin embargo, los métodos considerados modernos se iniciaron en 1954 con el Método de Bishop, el cual considera superficies de falla circulares; y en 1956 con el de Janbu, para superficies de falla no circulares.

En sus inicios, la realización de los cálculos al utilizar estos métodos era demasiado compleja; más aún después de la sofisticación de éstos, con lo cual se hizo casi imposible su aplicación práctica, hasta que con la aparición de la computadora, éstas metodologías consideradas antes casi imposibles, como la basada en los elementos finitos se convirtieron en una rutina.

En la actualidad, existen en el mercado numerosos programas de cómputo, los cuales cubren las necesidades profesionales tanto para el análisis de equilibrio límite como para el análisis esfuerzo-deformación. No hay que dejar de mencionar que antes de la expansión de la computadora, se desarrollaron varios métodos simplificados, algunos de ellos basados en ábacos y en soluciones gráficas, que en su momento fueron de gran ayuda, hoy su empleo no es justificado, salvo como herramienta de estimación rápida y preliminar.

¹ Veliz, José Ale. Métodos de Estabilización de Taludes mediante Estructuras de Suelo Reforzado. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería. 2000.

Los programas de cómputo que se emplean habitualmente en la actualidad, suelen utilizar las metodologías de Bishop y Janbu, así como también algunos métodos conocidos como rigurosos o exactos; estos últimos principalmente son los métodos de Spencer, Morgenstern y Price, y Sarma, que probablemente son los más experimentados.

Existen varias metodologías para los análisis de estabilidad de taludes entre las cuales se encuentran los métodos de equilibrio límite, los métodos numéricos y los métodos dinámicos.

1.1. MÉTODOS DE EQUILIBRIO LÍMITE

Este método permite obtener un factor de seguridad o a través de un análisis regresivo, obtener los factores de resistencia al cortante en el momento de su falla². Este tipo de análisis requiere información sobre la resistencia del suelo, y arroja como resultado un factor de seguridad al comparar las fuerzas o momentos resistentes en la masa del suelo con respecto a las fuerzas o momentos actuantes.

Las variaciones principales de los diferentes métodos son el tipo de superficie de falla y la forma como actúan internamente las fuerzas sobre la superficie de falla. El factor de Seguridad (F.S.) es empleado para conocer cuál es el factor de amenaza que hace que el talud falle en las peores condiciones de comportamiento para el cual se diseña. Este se calcula de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

² SUAREZ DIAZ, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Primera Edición. Bucaramanga: UIS. 1998. 123 p.

$$F.S. = \frac{\sum \text{Resistencias disponibles al cortante}}{\sum \text{Esfuerzos al cortante}}$$

$$F.S. = \frac{\sum \text{Momentos resistentes disponibles}}{\sum \text{Momentos actuantes}}$$

1.1.1. Ordinario o Fellenius

La gran mayoría de los métodos de equilibrio límite utilizados en la actualidad, se basan en el denominado método de las rebanadas o dovelas, propuesto por Fellenius (Figura 1), el cual consiste en dividir la masa de suelo potencialmente deslizando, en rebanadas verticales.

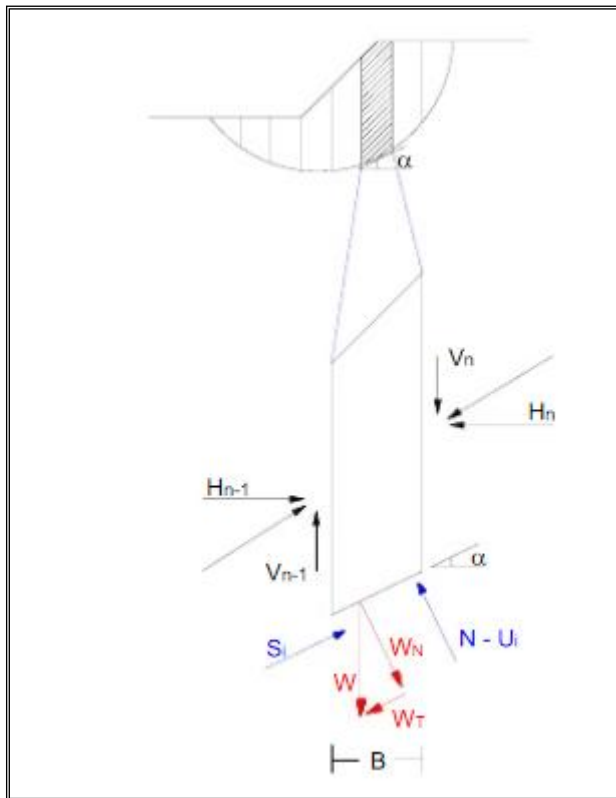


Figura 1. Esquema Método de Fellenius
Fuente: Veliz, José

Una vez hecho esto, se calcula el equilibrio de cada una de las dovelas, para finalmente analizar el equilibrio global, obteniéndose así un Factor de Seguridad (F.S.), al que se le puede definir como la relación entre fuerzas o momentos resistentes y fuerzas o momentos actuantes según sea el método, sobre la masa a deslizarse.

se puede apreciar que el peso de la rebanada (W) se descompone en una componente tangencial (W_T) y otra componente normal (W_N), paralela y perpendicular a la base de la rebanada, respectivamente. La componente tangencial W_T origina una fuerza cortante, inducida a lo largo de la base de la rebanada, a la que se le opone la propia resistencia al corte (S_i) del terreno. Mientras que la componente normal W_N , actúa perpendicularmente al plano de la base de la rebanada, a la cual disminuida en la fuerza producida por la presión de poros (U_i), se opone a la reacción normal del suelo que se encuentra en la base de la rebanada (N). Las fuerzas V y H , con sus respectivos subíndices, definen la interacción entre las rebanadas, y es la evaluación de estas reacciones internas lo que establece la diferencia fundamental entre los métodos; en el caso de Fellenius no se considera estas fuerzas en el cálculo del Factor de Seguridad. Por lo tanto:

$$FS = \frac{\sum (c \times B + (W \times \cos \alpha - u \times B) \times \tan \phi)}{\sum W \times \sin \alpha}$$

Donde:

- W : Peso de la dovela
- W_N : Componente normal del peso de la dovela
- W_T : Componente tangencial del peso de la dovela.
- u : Presión de poros.
- N : Reacción normal del suelo sobre la dovela.
- U_i : Fuerza producida por la presión de poros.
- B : Base de la dovela.

1.1.2. Bishop simplificado

Debido a que el método de las rebanadas o dovelas no es muy preciso para suelos friccionantes, Bishop en el año 1955 propuso otro método, originalmente desarrollado para superficies de fallas circulares, el cual considera la condición de equilibrio entre las fuerzas de interacción verticales actuantes entre las rebanadas. Ya que en los suelos friccionantes ($\phi > 0$), la resistencia cortante depende de los esfuerzos confinantes, al considerar la condición de equilibrio de fuerzas verticales, es decir, solamente se considera empuje horizontal, la determinación de las fuerzas normales se hace más precisa. En la Figura 2 se muestra la formulación del método.

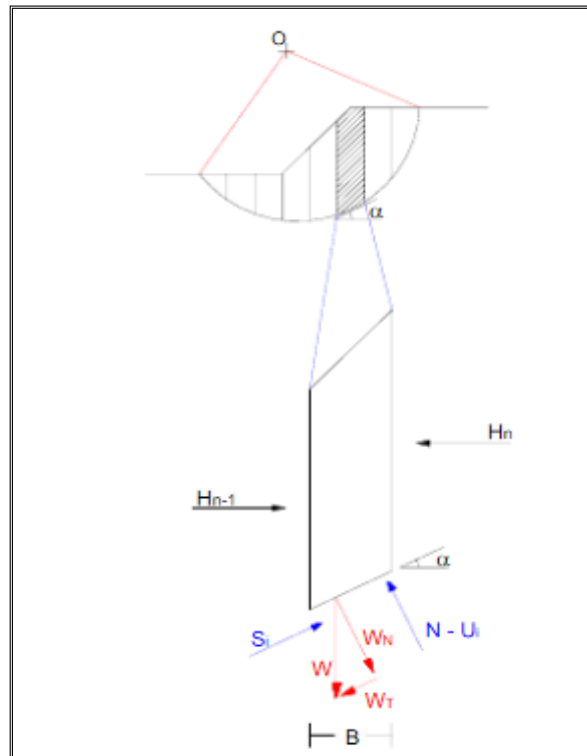


Figura 2. Esquema Método de Bishop
Fuente: Veliz, José

$$FS = \frac{\sum (c \times B + (W - u \times B) \times \frac{\tan \phi}{m \times a}}{\sum W \times \sin \alpha}$$

Donde:

$$m \times a = \cos \alpha \times \left(1 + \frac{\tan \alpha \times \tan \phi}{FS} \right)$$

- W : Peso de la dovela
- W_N : Componente normal del peso de la dovela
- W_T : Componente tangencial del peso de la dovela.
- u: Presión de poros.
- N: Fuerza normal del suelo sobre la dovela.
- U_i : Fuerza producida por la presión de poros.
- B: Base de la dovela.
- c: Cohesión del suelo.
- ϕ : ángulo de fricción del suelo.
- α : ángulo de la superficie de falla en la dovela.
- FS: Factor de seguridad.
- $H_{n, n+1}$: Fuerzas horizontales aplicada sobre la dovela.

1.1.3. Janbú

Este método ha sido diseñado para superficies no necesariamente circulares, también supone que la interacción entre rebanadas es nula, pero a diferencia de Bishop, este método busca el equilibrio de fuerzas y no de momentos. Experiencias posteriores hicieron ver que la interacción nula en el caso de equilibrio de fuerzas era demasiado restrictiva, lo que obligó a introducir un factor de corrección f_0 empírico aplicable al FS.

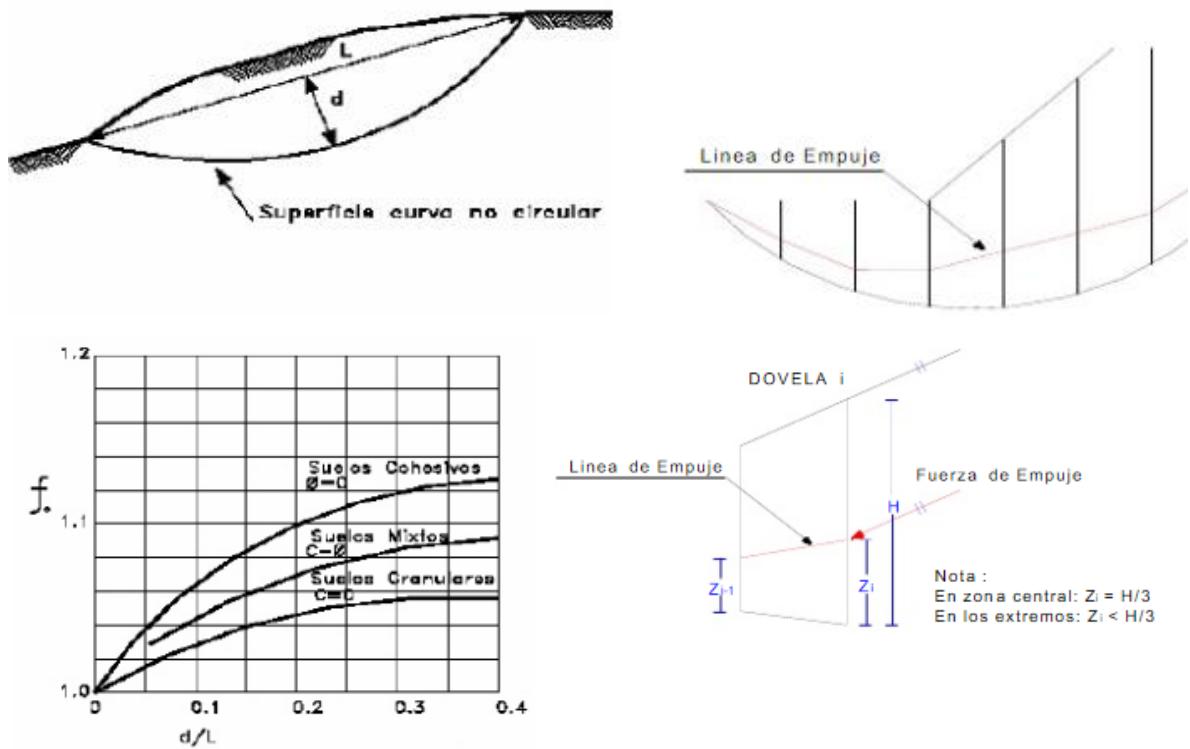


Figura 3. Esquema del Método de Janbú
Fuente: Veliz, José

$$FS = \frac{f_0 \times \sum (c \times B + (W - u \times B) \times \frac{\tan \phi}{\cos \alpha \times m a}}{\sum W \times \text{sen } \alpha}$$

Donde:

$$m \times a = \cos \alpha \times \left(1 + \frac{\tan \alpha \times \tan \phi}{FS} \right)$$

- W : Peso de la dovela
- u: Presión de poros.
- B: Base de la dovela.
- c: Cohesión del suelo.
- ϕ : ángulo de fricción del suelo.
- α : ángulo de la superficie de falla en la dovela.
- f_0 : factor de corrección.
- FS: Factor de seguridad.

1.1.4. Spencer

Es uno de los considerados rigurosos. Supone que la interacción entre rebanadas actúa como una componente de empuje con un ángulo (θ) de inclinación constante, por lo que, mediante iteraciones, se analiza tanto el equilibrio de momentos como de fuerzas en función a ese ángulo (θ), hasta hacerlo converger hacia un mismo valor, calculando el FS correspondiente. (ver la Figura 4).

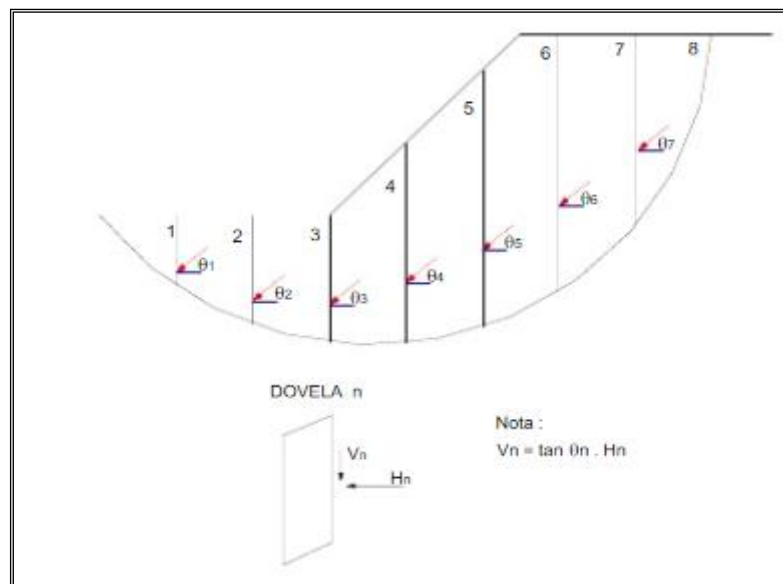


Figura 4. Esquema del método de spencer
Fuente: Veliz, José

1.1.5. Morgenstern y Price

Este método es similar al de Spencer y se basa en lograr el equilibrio de momentos como de fuerzas. La gran diferencia se debe a que la interacción entre las rebanadas vienen dada por una función, la cual evalúa a lo largo de la superficie de falla, la Figura 5 muestra el método.

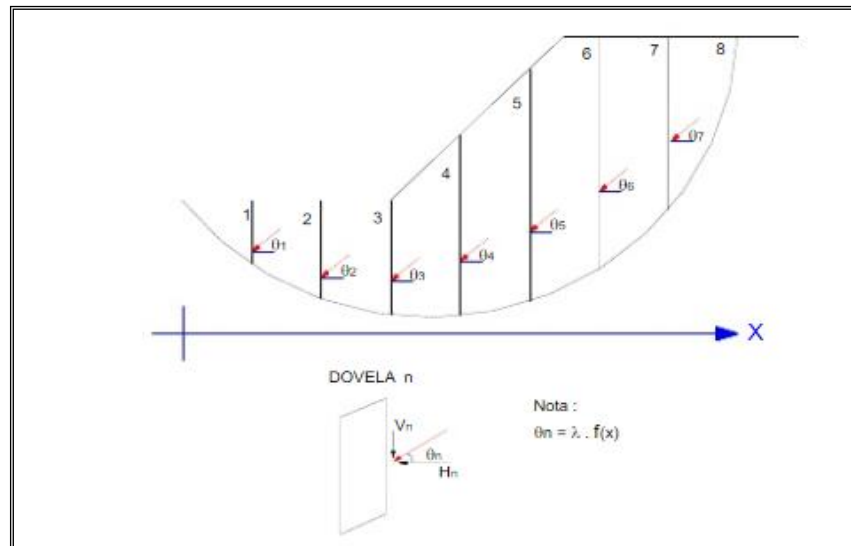


Figura 5. Esquema de Morgenstern y Price
Fuente: Veliz, José

1.2. MÉTODOS NUMÉRICOS

El uso de Programas de Computo permiten de una forma rápida y eficiente obtener los factores de seguridad en taludes de mayor de complejidad y empleado variados métodos de análisis.

Las principales metodologías numéricas empleadas para el análisis en la estabilidad de taludes son las siguientes.

1.2.1. Elementos finitos FEM

Se aplica a taludes que puedan considerarse como masas continuas sin bloques. Se asume una malla de elementos con sus respectivos nodos y las propiedades elastoplásticas de los materiales³

³ SUAREZ DIAZ, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Primera Edición. Bucaramanga: UIS. 1998. 134 p.

1.2.2. **Diferencias Finitas (FDM)**

Se utiliza para modelar masa rocosa con alto grado de facturación. Se elabora una malla con una variedad de relación esfuerzo Vs deformación.

1.2.3. **Elementos Distintos o Discretos (DEM)**

Se divide el talud en elementos con sus propiedades internas y de las uniones entres los elementos que se pueden mover libremente. Se aplica para analizar la inclinación de bloques.

1.2.4. **Elementos de Borde (BEM)**

Se discretizan las áreas para poder modelar la ocurrencia de agrietamientos en el talud, además de estudiar a la propagación de las grietas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En esta sección se hará una descripción general de la zona estudiada, con las principales características relacionadas con la ubicación, relieve, clima, vegetación, hidrografía y diagnóstico del problema.

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

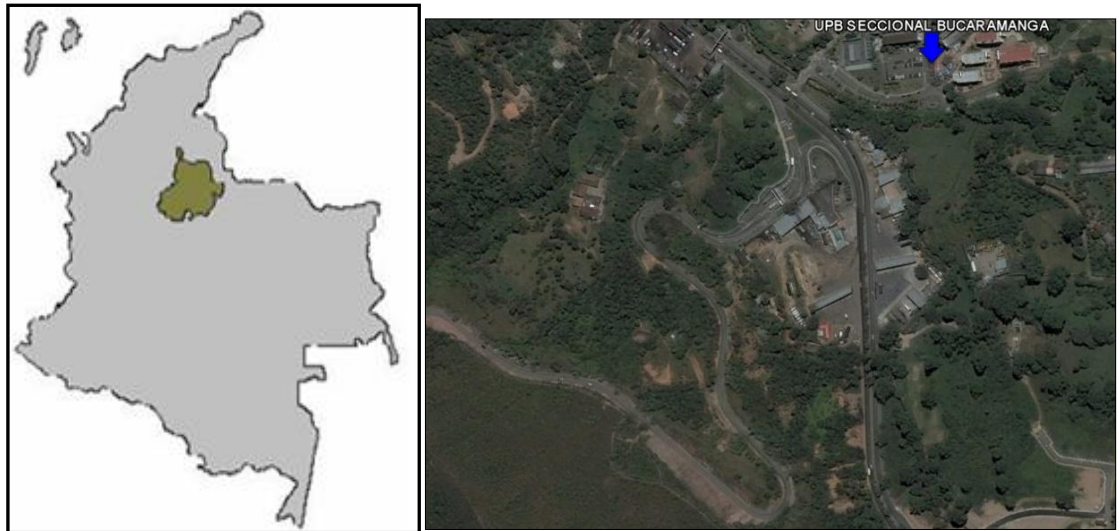


Figura 6. Localización general del Área de estudio.
Fuente: Propia

En la Figura 6 se muestra el talud en estudio, el cual se encuentra localizado entre el PR0 + 200 al PR0 + 400 Costado Oriental de la vía Interna de Ruitoque Condominio del municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander – Colombia. Caracterizado por laderas de pendientes entre 30 y 60 % donde se observa vegetación arbustiva y arbórea medianamente densa.

El talud estudiado posee una topografía de terreno circundante de forma ondulada, con una pendiente relativamente alta; presenta un deslizamiento en el margen derecho de la vía y en la actualidad posee problemas de

desprendimientos de masas de coluvión (ver Figura 7), debido no solo, a la pendiente sino adicionalmente al saturamiento de los materiales. Este movimiento se puede activar en la época de lluvias.



Figura 7. Desprendimientos de masas de coluvión
Fuente: Propia

En el sector PR 0 + 300 se observan bloques de gran tamaño, saturación del suelo, suelos sueltos y sitios de entrega del agua de escorrentía directamente sobre el talud (ver Figura 8).

En el sector se evidencia una masa de tierra desplazada por la saturación del suelo, desplazamientos de gaviones existentes y deslizamientos en otros sitios de suelo residual (ver Figura 9).



Figura 8. Descargas de aguas directamente a los taludes
Fuente: Propia



Figura 9. Desplazamientos de gaviones existentes
Fuente: Propia

3. GEOLOGÍA

La estructura geológica juega un papel definitivo en las condiciones de estabilidad de los taludes⁴. La combinación de los elementos estructurales junto con los parámetros geométricos del talud, altura, inclinación y su orientación define los problemas de estabilidad que se pueden presentar.

3.1. GEOLOGÍA REGIONAL

Las rocas y materiales que conforman los taludes de la vía a Ruitoque Condominio hacen parte de las formaciones Girón (Jg) y Tambor (Kita) y unidades de depósitos cuaternarios de ladera que cubren las formaciones rocosas. La zona por donde está construida la vía se encuentra afectada por dos fallas principales que son trazadas en direcciones SSW-NNE y SE-NW respectivamente, las cuales se intersectan al costado norte del área estudiada; se han evidenciado por la discontinuidad de estratos en los cortes sobre la vía y en estado en que se encuentran los materiales rocosos más cercanos a sus trazos.

La unidad Jurásica aflorante corresponde a la Formación Girón; esta formación tomó su nombre del municipio santandereano de Girón, fue descrita inicialmente como “Girón Series” por Hertnner (1892). Langenheim (1954) fijó su sección tipo en la angostura del río Lebrija, el estudio más detallado y completo de esta formación lo realizó Cediél (1968), quien lo dividió en siete conjuntos litológicos. Al grupo Girón se le ha asignado una edad Jurásico Superior - Cretácico Inferior.

⁴ GONZALEZ DE VALLEJO Luis y otros. Ingeniería Geológica. Pearson Education S. A. 2002.

Está constituida por areniscas de grano medio, grueso a ligeramente conglomeráticas, de color rojo violáceo y gris verdoso, de estratificación cruzada y capas gruesas, con interestratificación de limolitas y lodolitas de color rojo violeta.

Se reconoce una unidad cretácea representada por la formación Tambor (Kita), constituida por areniscas conglomeráticas, lodolitas rojo grisáceas y cuarzo areniscas gris amarillentas, en capas tabulares de espesor variable. Esta formación aflora en la parte alta de la mesa de Ruitoque con inclinaciones muy suaves casi horizontales y se observa en los cortes de la vía en estudio en su tramo más superior topográficamente; descansa en discontinuidad estratigráfica con la formación Girón. La formación Tambor fue definida inicialmente por Cediel (1968) y redefinida por Laverde (1985). Es considerada de edad Berriasiano (138 m.a.) por Cediel (1968).

Tectónicamente el área de estudio se encuentra enmarcado entre algunas fallas intermedias asociadas al sistema de Fallas Bucaramanga-Santa Marta, y hace parte del bloque hundido o depresión tectónica, definida como una dovela por Julivert en 1958, como un Graben por Tripton (1963), o como una cuenca de tracción (pullapartbasin) por León, Albino (1991).

Las características geológicas, unidades litoestratigráficas y estructuras se pueden observar en el Plano Geológico general y regional (ver Figuras 10 y 11).

Presenta una fisiografía correspondiente a las laderas orientales de la zona de la Mesa de Ruitoque que se caracteriza por presentar pendientes en los taludes laterales que varían de moderadas a fuertes, con algunas variaciones que han tenido origen antrópico debido a las obras civiles realizadas donde se ha generado una disminución en la vegetación y pequeños bosques que protegían las cañadas. Se reconocen dos unidades geomorfológicas: Laderas Denudacionales altamente

Afectadas (LA), Laderas Denudacionales moderadamente afectadas (LM) y zona Fluvial (F), como se detalla en el Mapa Geomorfológico general de la Figura 12.

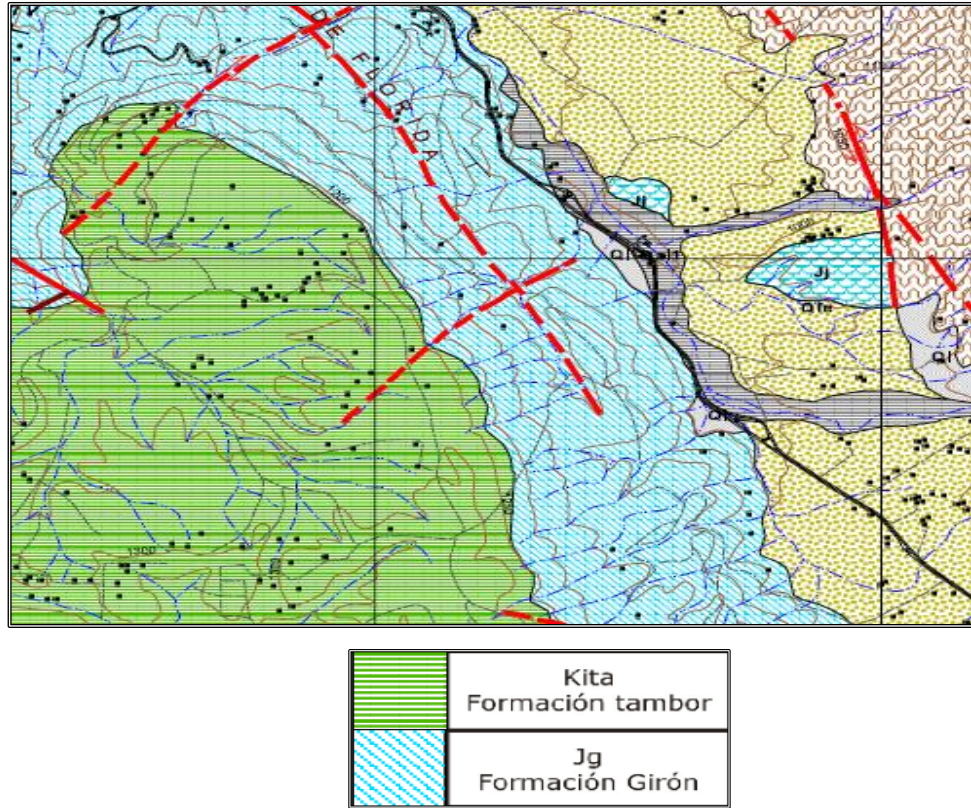
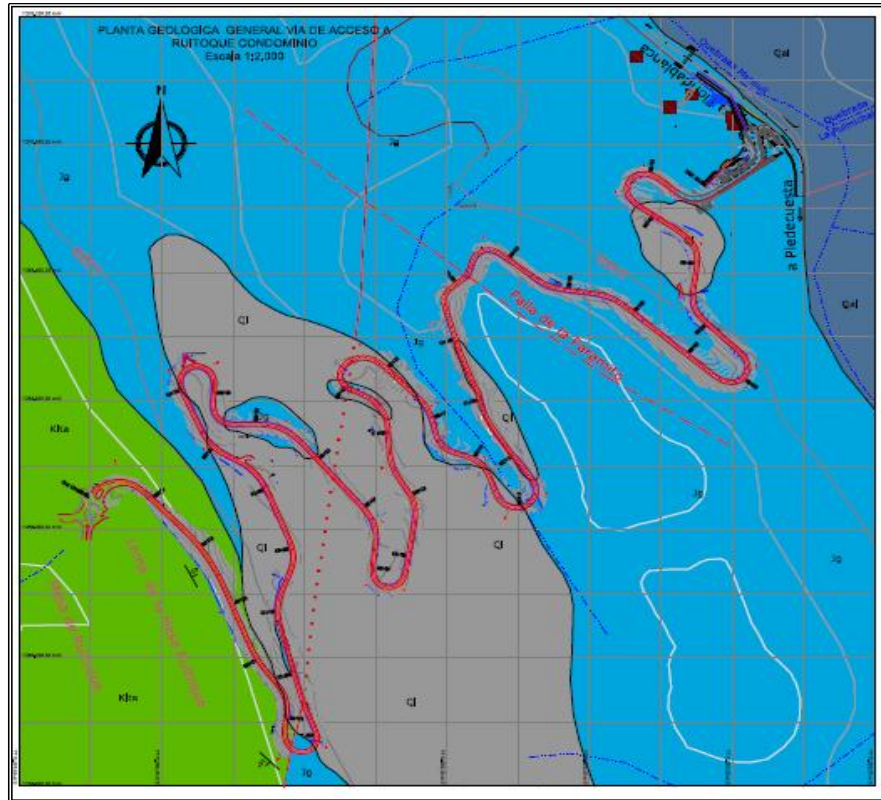
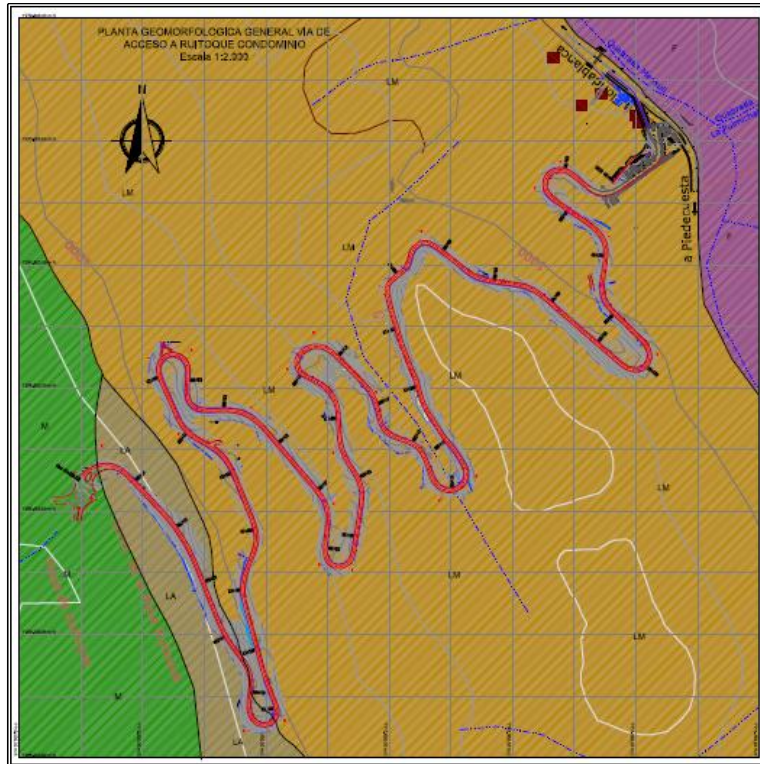


Figura 10. Mapa geológico regional
Fuente: Ingeominas 2001



Unidades litoestratigraficas	
Ql	DEPOSITO DE LADERA Depósitos no consolidados de aluvi3n, coluvi3n, derrubios, glaciares, fluvioglaciares.
Qal	DEPOSITO ALUVIAL Deposito de gravas arenosas compuestas por fragmentos de diferentes rocas y cuarzo; corresponden a la planicie de inundacion de la quebrada Mensulf.
Kita	FORMACI3N TAMBOR Limolitas violáceas grano medio amarillas
Jg	FORMACI3N GIR3N Areniscas de grano fino a conglomeraticas con intercalaciones de limolitas violáceas.

Figura 11. Mapa geol3gico de la vía de acceso Ruitoque condominio
Fuente: Propia



F	ZONA FLUVIAL Zonas con pendientes bajas en áreas aledañas a la quebrada Mensulí susceptibles a procesos de inundación por aumento de caudal.
LA	LADERAS DENUDACIONALES ALTAMENTE AFECTADAS Zonas con alto grado de fracturamiento y meteorización mecánica con caída de material; con afectación de procesos erosivos activos en pendientes altas.
LM	LADERA DENUDACIONALES MODERADAMENTE AFECTADAS Zonas en pendientes moderadas con desarrollo de movimientos de reptación y desplazamiento en materiales blandos y suelos coluviales. Niveles estratigráficos meteorizados con susceptibilidad a erosión.
M	SUPERFICIE DE LA MESA Zonas topográficamente altas con pendientes bajas, baja susceptibilidad a erosionarse.

Figura 12. Mapa geomorfológico de la vía de acceso Ruitoque condominio
Fuente: Propia

3.2. GEOLOGÍA GENERAL DEL SECTOR EN ESTUDIO

El sector se encuentra localizado 200 metros adelante del desvío que de la autopista Floridablanca - Piedecuesta conduce al Condominio Ruitoque, este sector está caracterizado por laderas con pendientes entre 30 y 60 % donde se observa vegetación arbustiva y arbórea medianamente densa.

3.2.1. Estratigrafía

Las rocas y materiales que conforman los taludes de la vía a Ruitoque Condominio hacen parte de las formaciones Girón (Jg) y Tambor (Kita) y unidades de depósitos cuaternarios de ladera que cubren las formaciones rocosas.

3.2.1.1 Formación Girón (Jg)

La unidad Jurásica aflorante corresponde a la Formación Girón; esta formación tomó su nombre del municipio santandereano de Girón, fue descrita inicialmente como "Girón Series" por Hertner (1892). Langenheim (1954) fijó su sección tipo en la angostura del río Lebrija, el estudio más detallado y completo de esta formación lo realizó Cediell (1968), quien lo dividió en siete conjuntos litológicos. Al grupo Girón se le ha asignado una edad Jurásico Superior - Cretácico Inferior. Está constituida por areniscas de grano medio, grueso a ligeramente conglomeráticas, de color rojo violáceo y gris verdoso, de estratificación cruzada y capas gruesas, con interestratificación de limolitas y lodolitas de color rojo violeta.

A lo largo de la vía se pueden observar varias secuencias de intercalaciones de areniscas de variada granulometría y limolitas con diferente grado de meteorización. Los estratos rocosos se encuentran altamente fracturados y en

algunos sectores presentan cambios de buzamiento como consecuencia de los movimientos que generan las fallas que cruzan la zona.

3.2.1.2 **Formación Tambor (Kita)**

Se reconoce esta unidad litoestratigráfica (Kita), constituida por areniscas conglomeráticas, lodolitas rojo grisáceas y cuarzo areniscas gris amarillentas, en capas tabulares de espesor variable. Esta formación aflora en la parte alta de la mesa de Ruitoque con inclinaciones muy suaves casi horizontales y se observa en los cortes de la vía en estudio en su tramo más superior. Descansa en discontinuidad estratigráfica con la formación Girón. La formación Tambor fue definida inicialmente por Cediel (1968) y redefinida por Laverde (1985). Es considerada de edad Berriasiano (138 m.a.) por Cediel (1968).

Los afloramientos observados se componen de grandes bancos rocosos de espesores que alcanzan los 1.20 metros de areniscas de grano medio muy resistentes en contacto con algunos niveles fracturados de material residual que no muestran continuidad lateral.

3.2.1.3 **Depósitos de Coluvión (QI)**

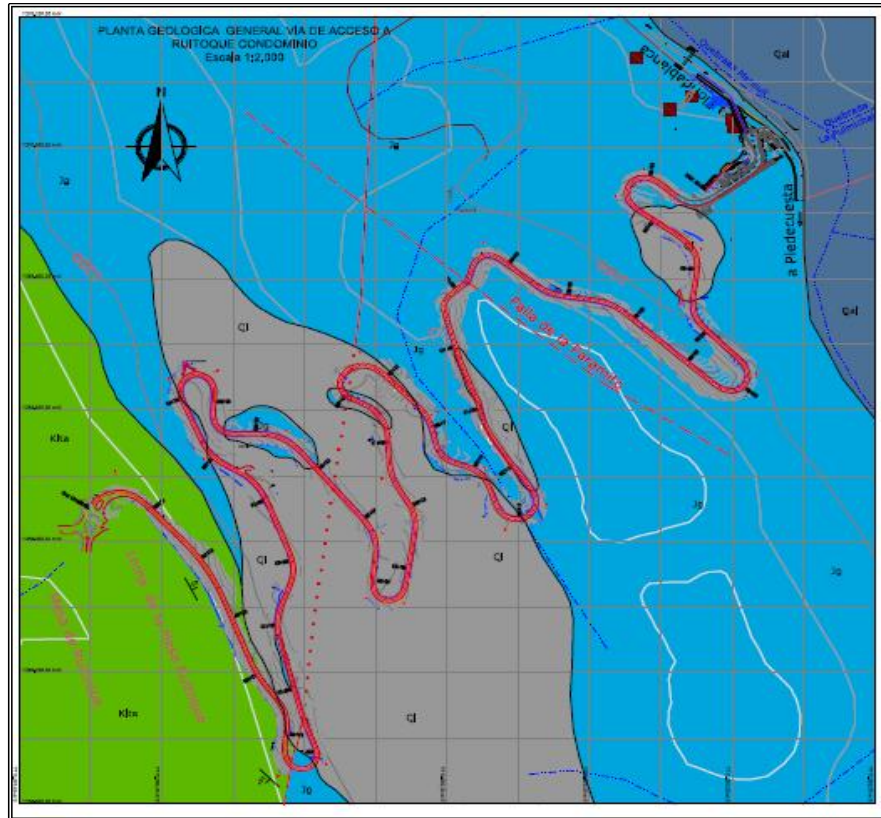
Corresponden a depósitos de ladera que cubren grandes tramos de la vía a Ruitoque Condominio. Están constituidos por suelos arenosos y limo arcillosos con presencia de cantos y bloques de diferente tamaño, donde se observan esporádicos de gran tamaño. Estos depósitos en algunos taludes están presentando problemas de estabilidad y desarrollo de deslizamientos.

3.3. **GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

Tectónicamente el área de estudio se encuentra enmarcado entre algunas fallas intermedias asociadas al sistema de Fallas Bucaramanga-Santa Marta, y hace parte del bloque hundido o depresión tectónica, definida como una dovela por Julivert en 1958, como un Graben por Tripton (1963), o como una cuenca de tracción (pullapartbasin) por León, Albino (1991).

La zona por donde está construida la vía se encuentra afectada por dos fallas principales que son trazadas en direcciones SSW-NNE y SE-NW respectivamente, las cuales se intersectan al costado norte del área estudiada; se han evidenciado por la discontinuidad de estratos en los cortes sobre la vía y en estado en que se encuentran los materiales rocosos más cercanos a sus trazos.

Las características geológicas, unidades litoestratigráficas y estructuras se pueden observar en el Plano Geológico general anexo (ver Figura 13).



Unidades litoestratigráficas	
QI	DEPOSITO DE LADERA Depósitos no consolidados de aluvión, coluvión, derrubios, glaciares, fluvioglaciares.
Qal	DEPOSITO ALUVIAL Deposito de gravas arenosas compuestas por fragmentos de diferentes rocas y cuarzo; corresponden a la planicie de inundación de la quebrada Mensulí.
Kita	FORMACIÓN TAMBOR Limolitas violáceas grano medio amarillas
Jg	FORMACIÓN GIRÓN Areniscas de grano fino a conglomeráticas con intercalaciones de limolitas violáceas.

Figura 13. Mapa geológico de la zona
Fuente: Propia

3.4. **GEOMORFOLOGÍA**

3.4.1. **Unidades geomorfológicas**

LM1. Ladera denudacional en pendientes moderadas con desarrollo de movimientos en suelos constituidos por depósitos de coluvión.

LM2. Ladera denudacional en pendientes moderadas sobre material residual de la formación Girón y niveles estratigráficos intercalados de areniscas y limolitas meteorizadas.

3.4.2. **Procesos Erosivos**

Se observa los materiales con diferente grado de meteorización que se evidencia por el estado de desintegración física de los materiales y su alteración a otros minerales, esta meteorización está influenciada por la presencia de discontinuidades, la exposición de los materiales y variaciones de temperatura y humedad.

La presencia de discontinuidades desarrolladas por eventos tectónicos también favorecieron la meteorización como un proceso estático donde la roca más cerca a la superficie se rompe en fragmentos que bajo ciertas condiciones locales presentaron alteraciones con posterior remoción y transporte de los detritos, los cuales han sido erosionados en el transcurso del tiempo. Se puede observar algunos taludes donde aparecen materiales detríticos que constantemente están cayendo en las cunetas de la vía.

En el área de estudio se reconoce la presencia de depósitos de coluvión sobre estratos rocosos y niveles altamente meteorizados que fueron originados por

antiguos desprendimientos de material y corrimientos de masas de suelos residuales que han estado favorecidos por las pendientes de los taludes laterales de la mesa de Ruitoque.

En los taludes actuales de la vía se observan algunos pequeños desprendimientos de material rocoso y deslizamientos de las masas de coluvión que han tenido influencia por las actividades antropogénicas llevadas a cabo, en las cuales se aumentan las presiones de las masas por gravedad y efectos del grado de saturación.

3.5. **Geología estructural**

El tramo de la vía estudiado podría estar influenciado por la tectónica regional del sistema de Fallas Bucaramanga-Santa Marta y sus fallas satélites mientras a nivel local, las rocas de la Formación Girón se encuentran afectadas por las discontinuidades desarrolladas como consecuencia de falla locales que transmiten los esfuerzos deformando y fracturando los estratos rocosos. Sin embargo no se puede evidenciar con claridad en superficie por la presencia de materiales recientes provenientes de eventos erosivos antiguos.

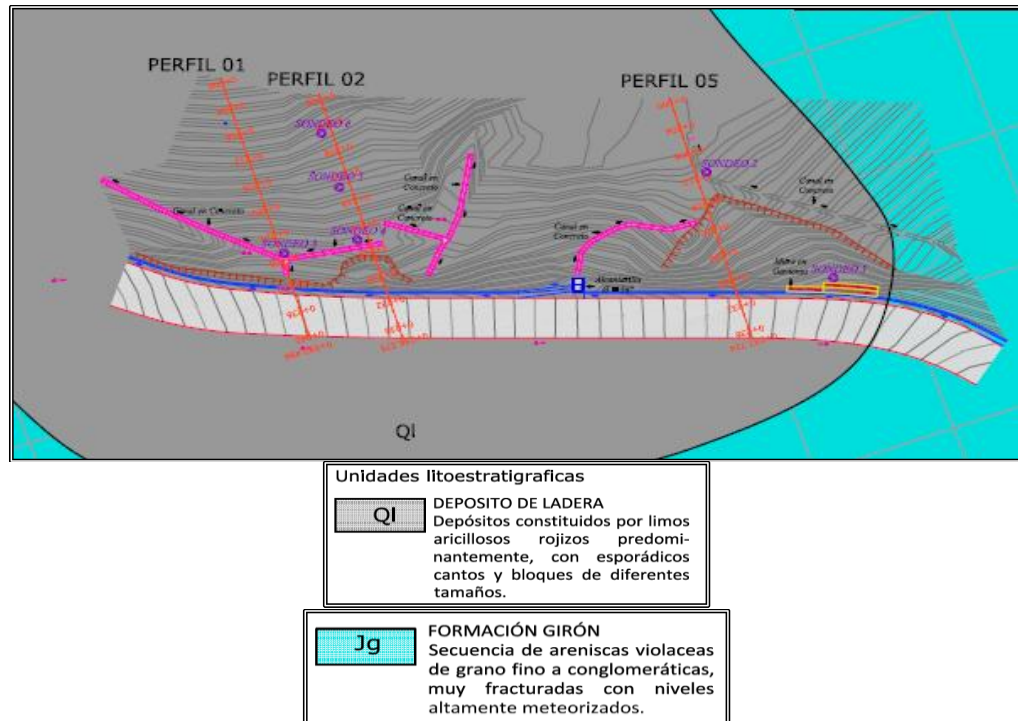


Figura 14. Mapa geológico detallado del sitio
Fuente: Propia

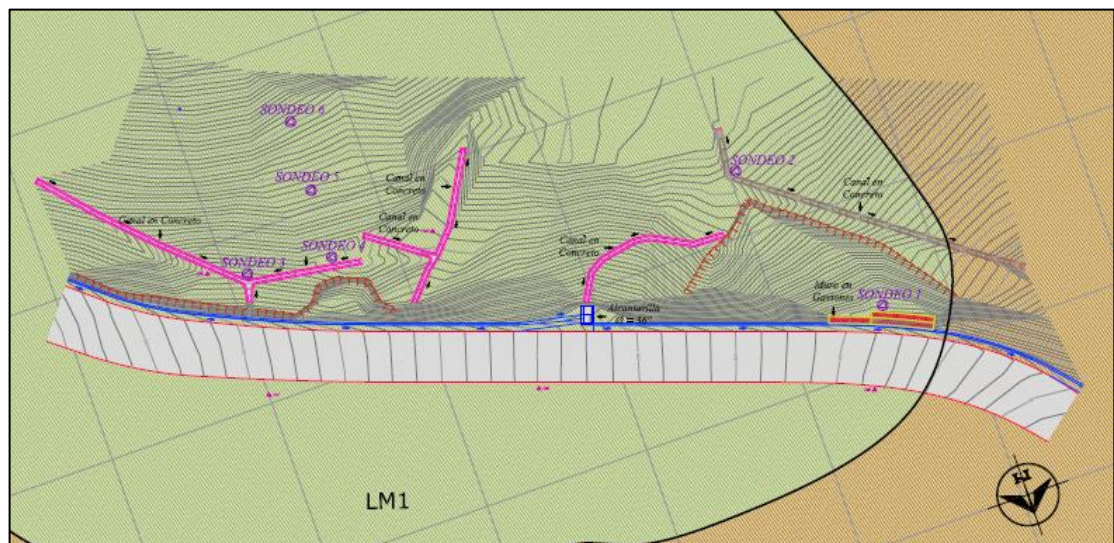
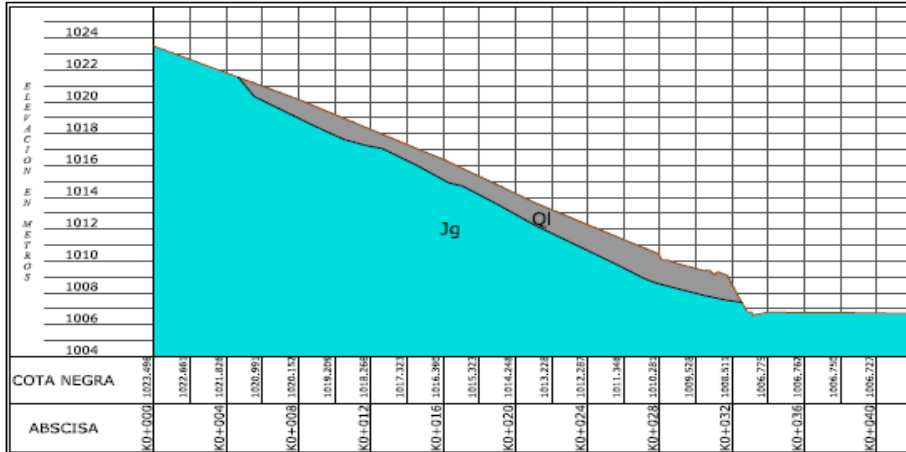


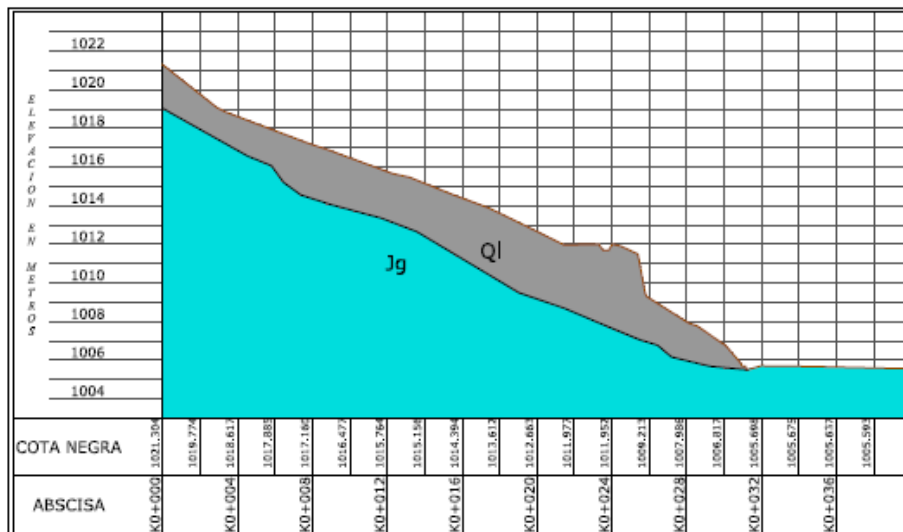
Figura 15. Mapa geomorfológico del sitio
Fuente: Propia

A continuación se muestran los perfiles geológicos del sitio en estudio, en donde se pueden evidenciar las formaciones existentes (Figura 16).

PERFIL 01
Esc. 1:200



PERFIL 02
Esc. 1:200



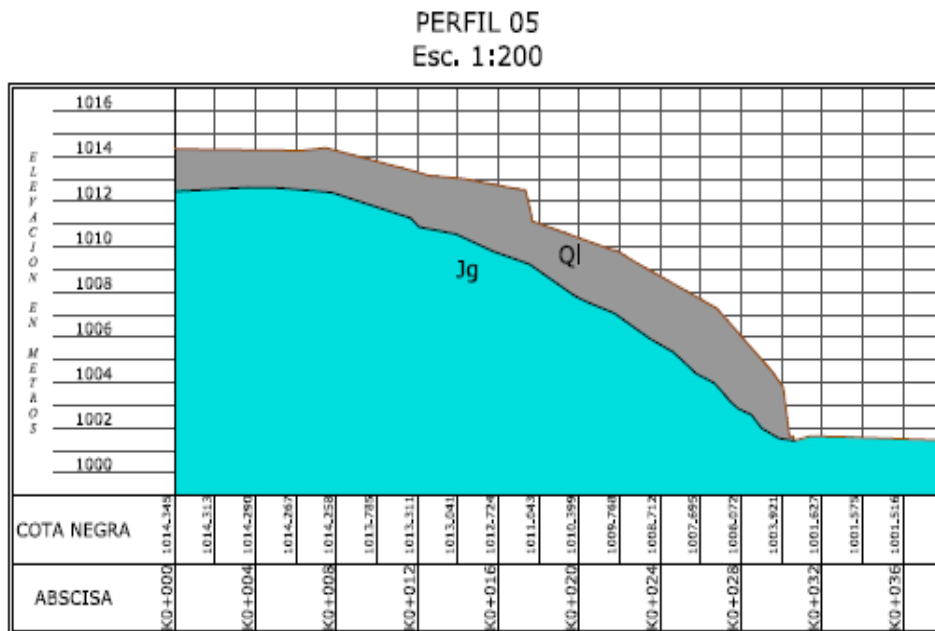


Figura 16. Perfiles geológicos del sitio en estudio
Fuente: Propia

En la Figura 17 se muestra una vista general de parte de los taludes en el tramo estudiado, donde se observan grandes bloques embebidos en los suelos coluviales susceptibles a fenómenos erosivos.

Suelos residuales de los estratos de la Formación Girón (Jg) que infrayacen el Depósito coluvial (Ql) sobre el cual se desarrollan fenómenos de inestabilidad (ver Figura 18).



Figura 17. Presencia de suelos coluviales
Fuente: Propia

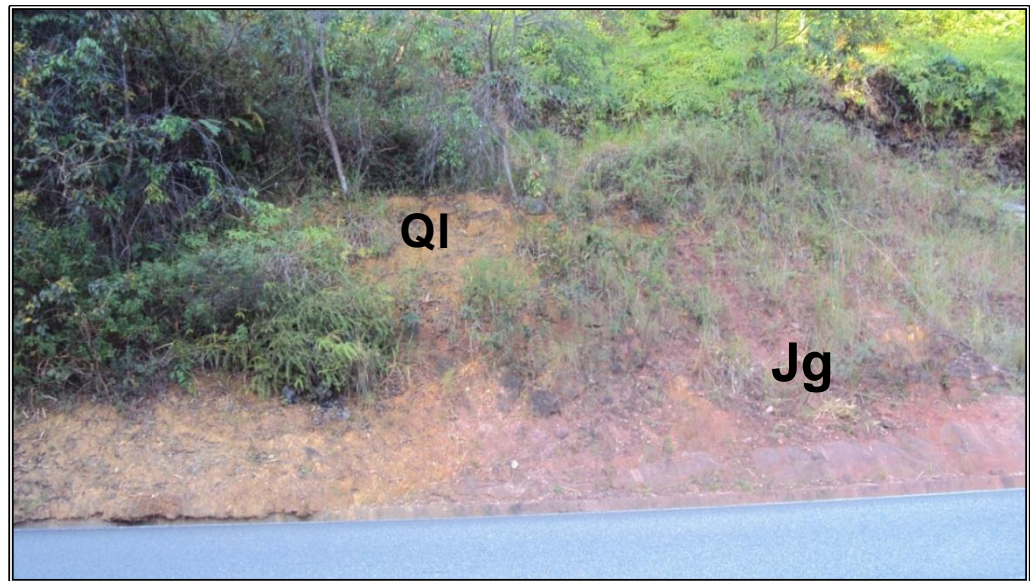


Figura 18. Suelos residuales encontrados de formaciones Girón y coluviones
Fuente: Propia

En el talud estudiado se encontraron surcos y cárcavas sobre los suelos coluviales, por efectos del factor agua que arrastra material aumentando el grado

de erosión e inestabilidad de las laderas , tal como se puede observar en la Figura 19.



Figura 19. Presencia de cárcavas producto de mal manejo de aguas
Fuente: Propia

En uno de los sectores de la vía (ver Figura 20) se evidenciaron afloramientos de suelos coluviales sobre roca altamente meteorizada donde el desarrollo de la erosión ha causado ha eliminado la cobertura vegetal.



Figura 20. Sector con escasa cobertura vegetal
Fuente: Propia

De igual manera se encontraron suelos residuales y rocas altamente meteorizadas de la Formación Girón (Jg) que están siendo removidas de los taludes sobre la vía (ver Figura 21).



Figura 21. Presencia de suelos residuales y rocas meteorizadas
Fuente: Propia

4. TOPOGRAFÍA Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO

La investigación preliminar del sitio tiene como objeto recolectar la información básica general para entender los procesos que ocurren en el talud o el deslizamiento⁵. Adicionalmente proporciona detalles topográficos, especialmente, factores que pueden estar ocultos por la vegetación, determinar los perfiles topográficos para los análisis de estabilidad, además de establecer un marco de referencia para la realización de comparación de movimientos futuros del terreno.

La topografía del sitio es de gran importancia para la detección de deslizamientos, presencia de escarpes que cambien de dirección, mostrando no solamente direcciones de los deslizamientos sino adicionalmente depresiones que lleven a concluir antiguos movimientos, cuerpos de agua que puedan coincidir con deslizamientos activos, sitios de deslizamientos, canales de flujo, zonas de acumulación de agua, etc.

En el presente proyecto se realizó el levantamiento topográfico del sitio de estudio, se realizaron seis secciones transversales del talud y se hizo un estudio detallado de los escarpes, cuerpos de agua, canaletas existentes y estado actual de las mismas, tal como se muestra en las Figura 22 y 23.

⁵ SUAREZ DIAZ, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Primera Edición. Bucaramanga: UIS. 1998.

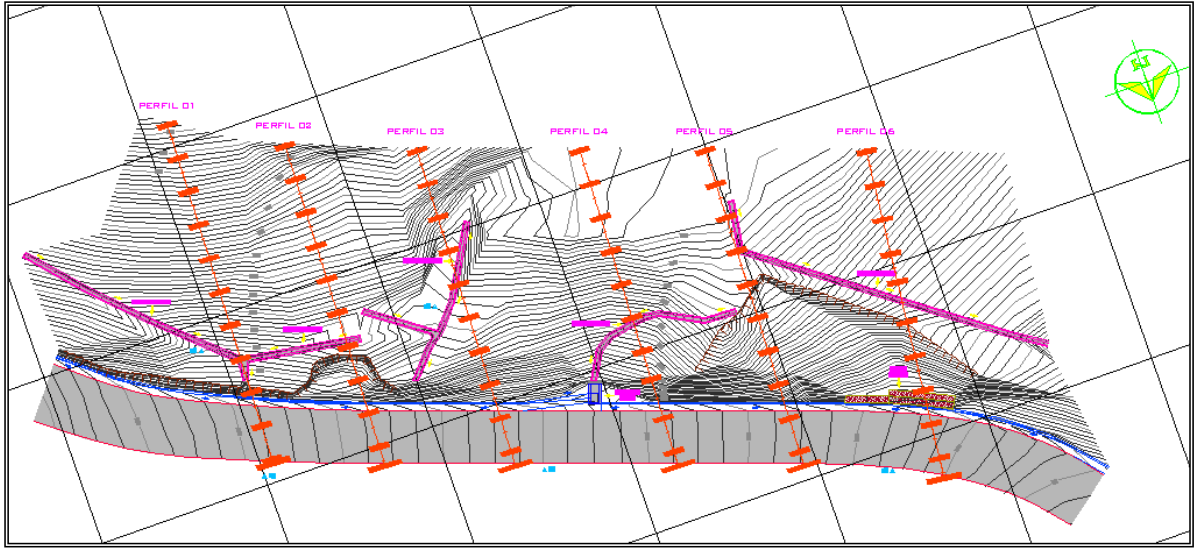


Figura 22. Levantamiento topográfico y detalle de canaletas existente
Fuente: Propia

PERFIL 03



PERFIL 05



Figura 23. Perfiles Topográficos

Fuente: Propia

La información topográfica, tales como carteras topográficas y secciones transversales, perfiles y planos del talud, se pueden observar en el Anexo 1.

5. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Para la planeación de las investigaciones geotécnicas se utilizaron criterios generales de geotecnia.

Se tomaron muestras alteradas del talud para la realización de los ensayos de laboratorio y para el análisis de estabilidad.

5.1. EXPLORACION DEL SUBSUELO

La exploración⁶ comprende varios pasos tales como:

- Recolección de la información preliminar: Esta proporciona una idea general de la topografía y del tipo de suelo a encontrarse cerca y en el sitio de estudio, obtenidos de varias fuentes tales como planos, mapas, información hidrogeológica, etc.
- Reconocimiento: Se realiza mediante una inspección visual del sitio, para obtener información sobre las características topográficas del sitio, existencia de cuerpos de agua, estratificaciones del suelo, tipo de vegetación existente, niveles del agua freáticos, grietas, etc.
- Investigación del sitio: Esta etapa consiste en la exploración del suelo, la recolección de muestras y la ejecución de pruebas de laboratorio.

⁶ BRAJA M, DAS. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Editorial Cenage Learning. 1984.

Para este proyecto se realizaron varias visitas de inspección al talud en estudio con el objeto de determinar las características físicas, geológicas y geotécnicas generales del talud, sitios aledaños y las limitantes geotécnicas principales.

5.2. SONDEOS GEOTÉCNICOS

Los sondeos son realizados para identificar y caracterizar las formaciones más débiles que pueden afectar el movimiento, identificar las formaciones más resistentes que pueden limitar la extensión de la zona de falla, localizar niveles de agua subterránea, presiones y características del agua, identificar la distribución subsuperficial de materiales y cuantificar las propiedades físicas de los materiales tales como la humedad, gradación, plasticidad, resistencia al corte y otras propiedades a fin de emplearlos posteriormente en el análisis de estabilidad.

En el presente proyecto se realizaron sondeos continuos a percusión en tramos de 50 centímetros de longitud realizando ensayos de penetración estándar SPT en cada uno de los tramos de acuerdo a lo estipulado en la Norma ASTM D 1586, I.N.V.E. 111 y utilizando equipo manual con polea y pesa sobre una guía tubular. Se realizaron 9 sondeos a diferentes profundidades tal como se muestra en las Figuras 25 – 26 – 27 y 28. (ver Figura 29).



Figura 25. Sondeo 1
Fuente: Propia



Figura 26. Sondeo 2
Fuente: Propia



Figura 27. Sondeo 3 y 4
Fuente: Propia



Figura 28. Sondeo 5 y 6
Fuente: Propia

5.3. CARACTERÍSTICAS Y LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS

En la Figura 29 se muestra la localización de los sondeos realizados de los cuales se extrajeron muestras inalteradas para la realización de ensayos de laboratorio, las cuales se pueden observar en el registro fotográfico mostrado en la Figura 30.

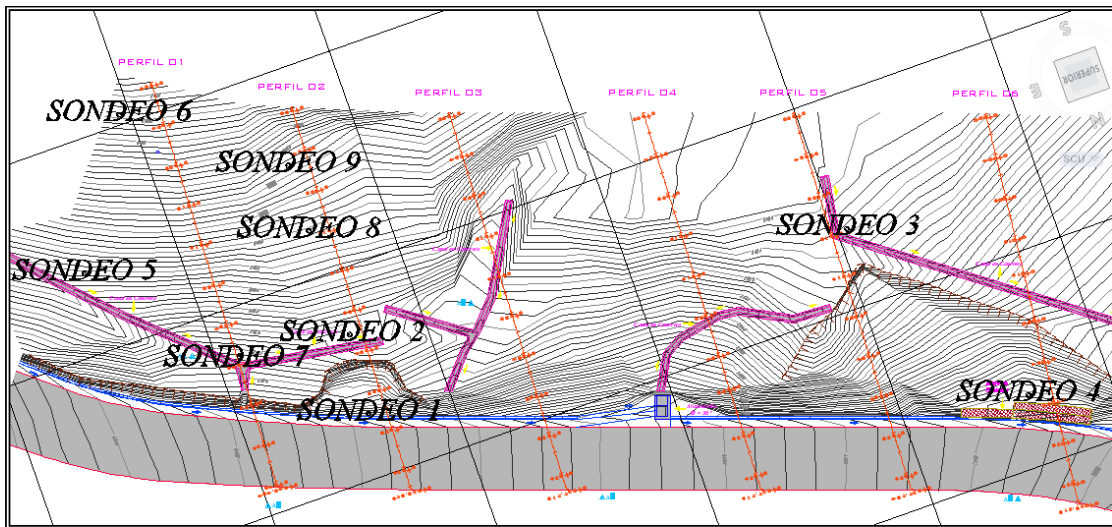


Figura 29. Localización de los sondeos

Fuente: Propia



Figura 30. Registro fotográfico de las muestras tomadas

Fuente: Propia

En la Tabla 1 se presenta la información consolidada de los sondeos realizados con las características propias del estudio.

Perforación No.	Equipo	Localización	Profundidad total (m.)
1	Percusión	PR 0 + 400 Parte baja talud	3.0
2	Percusión	PR 0 + 400 cabeza del deslizamiento	7.0
3	Percusión	PR 0 + 200 Cuneta	3.0
4	Percusión	PR 0 + 100 Gaviones	2.0
5	Percusión	PR 0 + 450 Bambúes	2.0
6	Percusión	PR 0 + 450 Corona Bambúes	5.0
7	Percusión	PR 0 + 200 Lado de canaleta	2.0
8	Percusión	PR 0 + 200 Mitad del talud	2.0
9	Percusión	PR 0 + 200 Cuneta	2.0

Tabla 1 Información de los sondeos realizados

Fuente: Propia

5.4. ENSAYOS DE CAMPO

5.4.1. Ensayos de Penetración Estándar

Se realizaron ensayos de penetración estandar utilizando la norma ASTM D 1586, equivalente a la norma I.N.V.E. 111 - 07

❖ 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
- ❖ Rechazo: Más de 50 golpes para 15 centímetros (6").

En la Tabla 2 se muestra el resumen de los resultados de penetración estandar SPT realizados para el presente estudio. Los cuales muestran la profundidad del estrato competente.

Profundidad (m.)	SONDEO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N golpes/pie								
0.0 a 0.5	5	5	7	4	10	4	11	13	11
0.5 a 1.0	8	14	8	8	28	5	15	21	11
1.0 a 1.5	24	25	17	74	15	4	15	37	37
1.5 a 2.0	77	15	84	102	15	4	16	68	68
2.0 a 2.5	R	5	R	R	44	4	29	R	R
2.5 a 3.0		21			84	4	45		
3.0 a 3.5		29			R	4	R		
3.5 a 4.0		71				5			
4.0 a 4.5		73				4			
4.5 a 5.0		91				4			
5.0 a 5.5		R				8			
5.5 a 6.0						72			
6.0 a 7.0						R			

Tabla 2 Resultados ensayos SPT

Fuente: Propia

5.4.1.1 Correlaciones para interpretación de los ensayos SPT

Las Tablas 3 y 4 permiten una interpretación general de los resultados de los ensayos realizados:

- Para suelos granulares⁷.

Número de penetración estándar N	Densidad relativa %	Estado del suelo
0 a 3	0 a 15	Muy suelto
3 a 8	15 a 35	Suelto
8 a 25	35 a 65	Medio
25 a 42	65 a 85	Denso
42 a 58	85 a 100	Muy denso

Tabla 3 Resultados ensayos SPT

Fuente: Jamiel Kowski, 1988

- Para suelos arcillosos⁸

Número de penetración estándar N	Consistencia	Resistencia a compresión (Kpa)
0 a 2	Muy blanda	0 a 25
2 a 5	Blanda	25 a 50
5 a 10	Medio firme	50 a 100
10 a 20	Firme	100 a 200
20 a 30	Muy firme	200 a 400
> 30	Dura	> 400

Tabla 4 Resultados ensayos SPT

Fuente: Braja Das, 1999

⁷ Jamiel Kowski y otros, New correlations of penetration tests for design practice. Penetration testing, 1988 ISOPT-1, Balkema, 1988.

⁸ Braja Das. Principios de ingeniería de cimentaciones, Thomson Editores, México, 1999

Las Tablas 5 y 6 muestran el resumen de los resultados de los laboratorios realizados tales como granulometría, límites de consistencia, corte directo y peso unitario.

SITIO	PROF. (m)	LIMITE LÍQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD (%)	CLASIFICACIÓN	
PR 0 + 400 Parte baja talud	2,0	28	22,1	5.9	16,4	CL-ML	Arcilla limosa – limo arenoso color rojo con amarillo
PR 0 + 400 Cabeza deslizam.	3,0	23	21..4	1,6	6,0	SM	Arena limosa color rojo con amarillo
PR 0 + 200 Cuneta	2,0	35	26.3	8,7	18,9	ML	Limo arenoso color rojo con amarillo
PR 0 + 100 Gaviones	2,0	NL	NP	NIP	17.5	ML	Limo arenoso color rojo con amarillo
PR 0 + 450 Bambúes	3,0	NL	NP	NIP	12.6	ML	Limo arenoso color rojo con amarillo
PR 0 + 450 Corona Bambúes	2,0	31	25.4	5,6	7,4	SM	Arena limosa color rojo con amarillo
PR 0 + 200 Lado canal.	3,0	31.7	17,1	14.6	13.3	ML	Limo arenoso color rojo con amarillo
PR 0 + 200 Mitad talud	2,0	31.8	27.5	4.3	16.8	ML	Limo arenoso color rojo con amarillo
PR 0 + 200 Corona	2,0	25.8	21.9	3.9	3.7.3	ML	Limo arenoso color rojo con amarillo

Tabla 5 Resultados de laboratorio

Fuente: Propia

SITIO	PROF. (m)	ϕ (°)	C (Kg/cm ²)	PESO UNITARIO (g/cm ³)
PR 0 + 200 cuneta	2,0	22	0,03	1,85
PR 0 + 300 Gaviones	2,0	11	0,18	1,65

Tabla 6 Resultados de laboratorio

Fuente: Propia

6. CÁLCULO DE FACTORES DE SEGURIDAD

Para el análisis del modelo geotécnico se utilizó el software para computador SLOPE/W de GEO-SLOPE International Ltd, Calgary Alberta, Canadá. SLOPE/W realiza el análisis por medio de la teoría de equilibrio límite para obtener los factores de seguridad al deslizamiento de los taludes.

6.1. Métodos de Análisis

Aunque el programa permite trabajar con diferentes métodos de análisis, para el presente estudio se trabajó conjuntamente con los siguientes cuatro métodos:

1. Método ordinario o de Fellenius
2. Método Bishop simplificado
3. Método de Janbú simplificado
4. Método de Spencer

Los resultados de los factores de seguridad se presentan para cada uno de los métodos indicados.

6.2. GEOMETRÍA Y ESTRATIGRAFÍA

El modelo geotécnico se trabajó con los tipos de material de suelo identificados en campo y con los sondeos realizados.

Las propiedades de los suelos fueron obtenidas en el laboratorio de igual manera los espesores de los estratos fueron determinados a partir de los sondeos geotécnicos realizados.

6.3. PROPIEDADES DEL SUELO

Se utilizó el sistema de parámetros totales de resistencia, de acuerdo al sistema de Mohr-Coulomb obtenidos en los ensayos de Corte Directo Drenado y Coeficiente Pseudoestático: 0.16 g (zona de riesgo sísmico alto), tal como se muestra en la Tabla 7.

Suelo	Peso unitario KN/m ³	Fricción (Ø)	Cohesión KN/m ²
Suelos sueltos y coluviales	16.5	15	12
Suelos aluviales	18.5	30	20

Tabla 7. Parámetros utilizados en el modelamiento
Fuente: Propia

6.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

A continuación se muestran las modelaciones de los análisis de estabilidad estáticos y dinámicos tanto de las condiciones actuales como con las obras propuestas.

6.4.1. Estado Actual Condición Estática

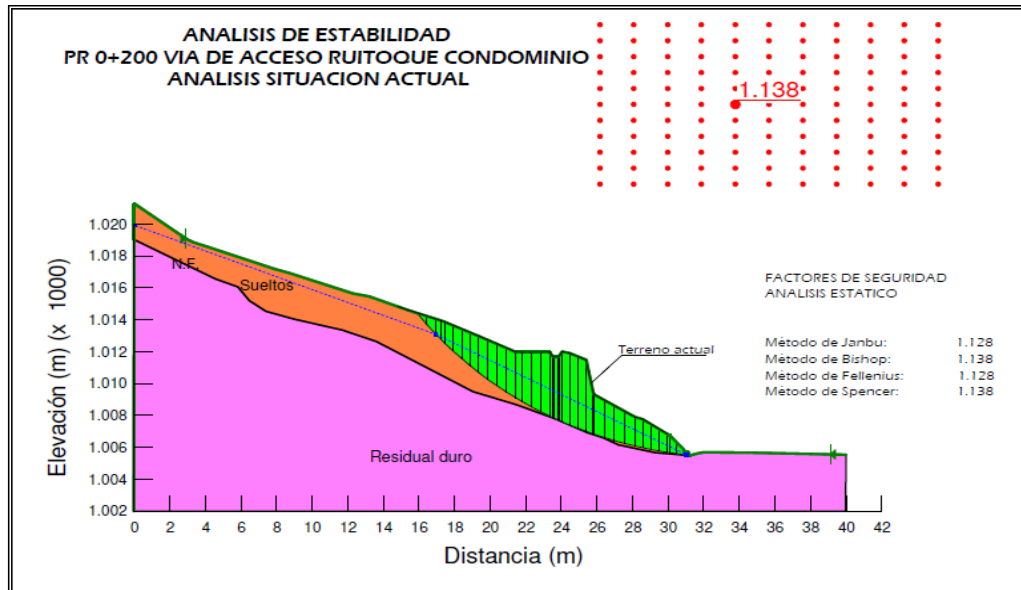


Figura 31 Análisis de estabilidad en Condición estática
Fuente Propia

6.4.2. Estado Actual Condición Dinámica

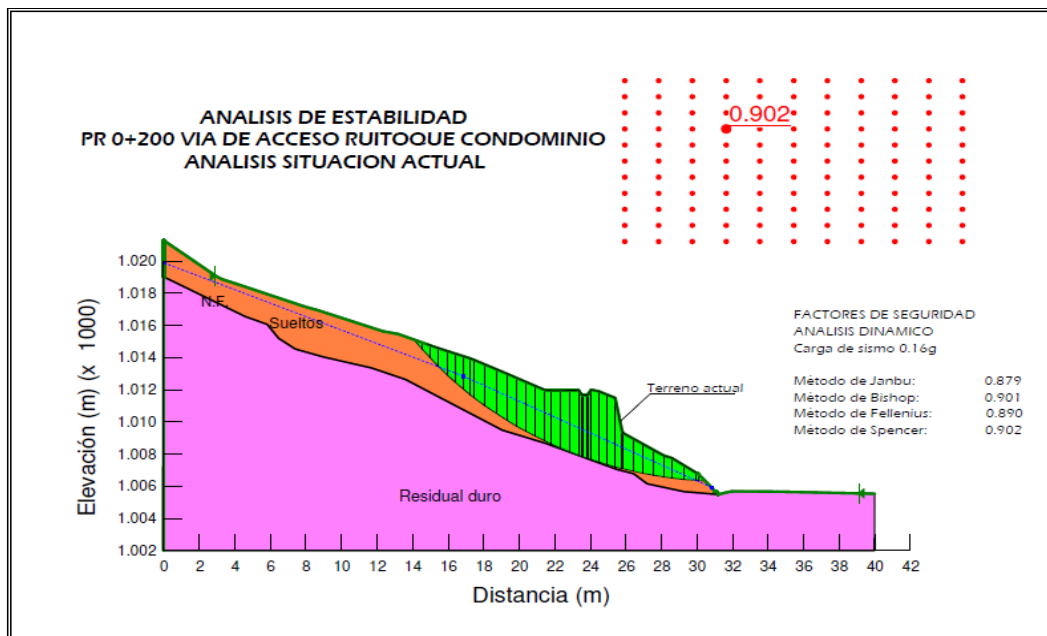


Figura 32 Análisis de estabilidad en Condición dinámica
Fuente Propia

6.5. PROPUESTAS PLANTEADAS

6.5.1. Alternativa 1. Construcción de muro en gaviones en el pie del talud, perfilado del talud, y obras de sub-drenaje y drenaje.

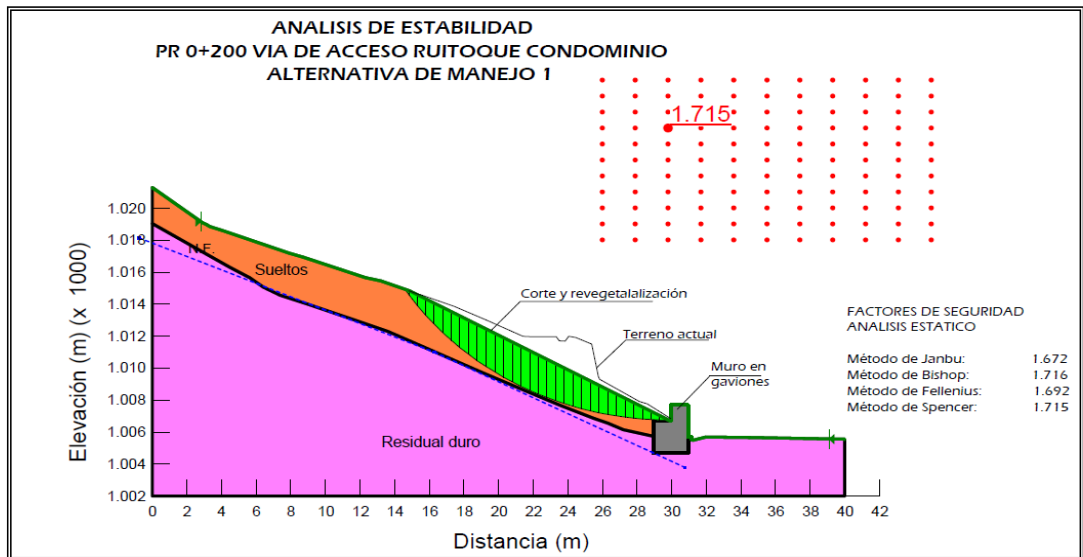


Figura 33 Modelamiento alternativa 1 Condición estática
Fuente Propia

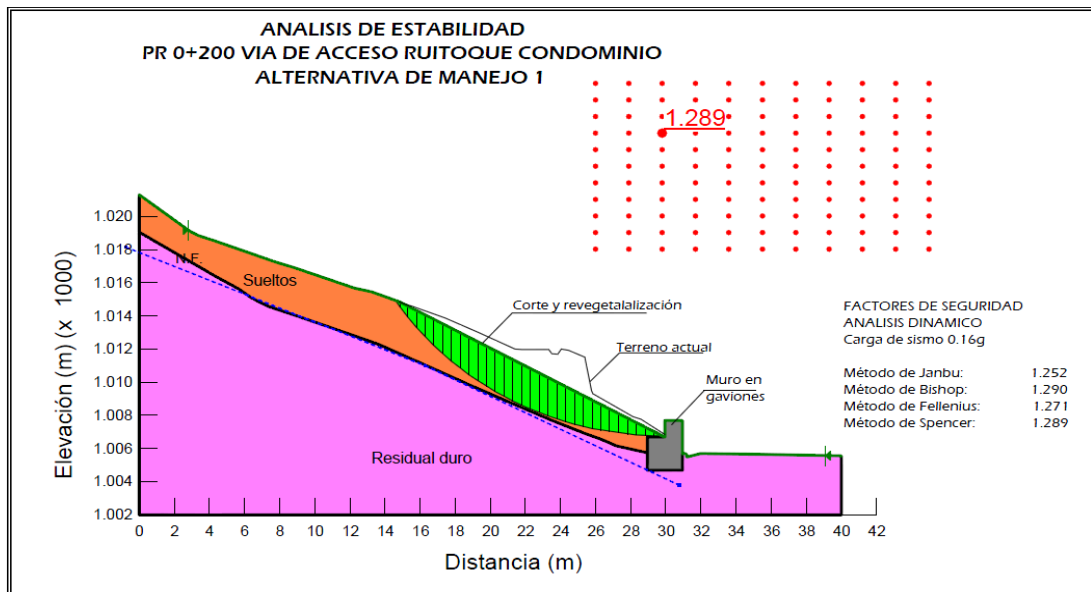


Figura 34 Modelamiento alternativa 1 Condición dinámica
Fuente Propia

RESUMEN FACTORES DE SEGURIDAD - CONDICION ESTATICA		
METODO	CONDICION ORIGINAL	ALTERNATIVA 1
JANBU	1.128	1.672
BISHOP	1.138	1.716
FELLENIOUS	1.128	1.692
SPENCER	1.138	1.715
RESUMEN FACTORES DE SEGURIDAD - CONDICION DINAMICA		
METODO	CONDICION ORIGINAL	ALTERNATIVA 1
JANBU	0.879	1.252
BISHOP	0.901	1.29
FELLENIOUS	0.890	1.271
SPENCER	0.902	1.289

Tabla 8. Resumen de Factores de seguridad - alternativa 1
Fuente Propia

Descripción de las obras propuestas

En la Figura 35 se muestra en planta el talud en estudio en el que se muestran las obras planteadas en la alternativa 1.

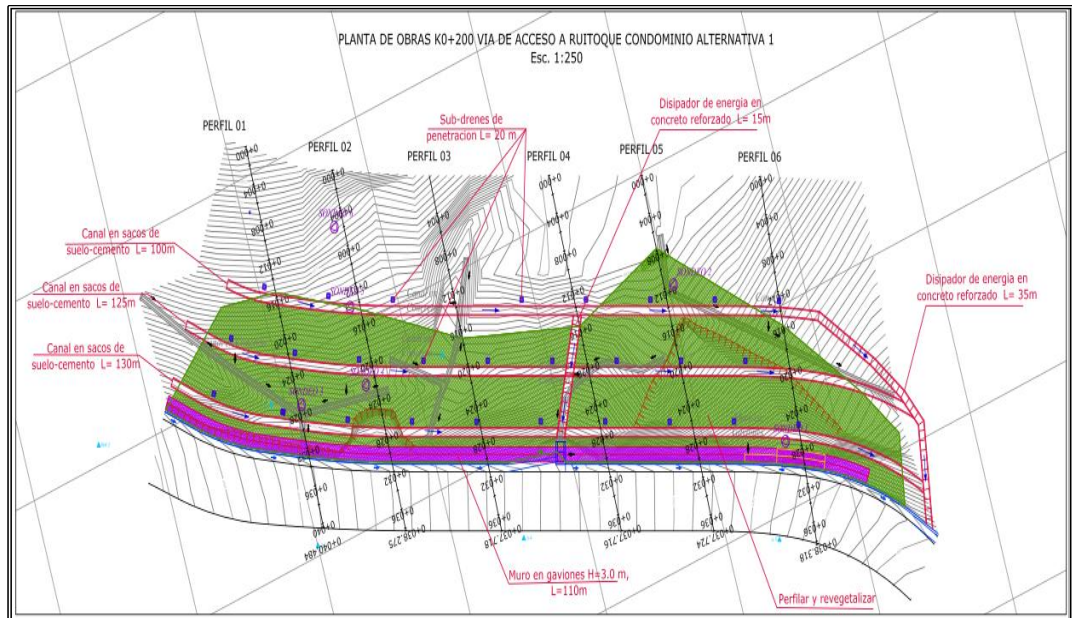


Figura 35 Planta con las obras propuestas – Alternativa 1
Fuente Propia

A continuación se hace una descripción de las obras propuestas con sus respectivos detalles.

➤ **Perfilar talud**

Se recomienda perfilar el talud con una inclinación aproximada de 30° para retirar gran parte del material coluvial susceptible a moverse y encontrar un talud estable.

En todos los casos se recomienda la construcción de sub-drenes de penetración para abatir los niveles freáticos y construcción de canales para interceptar el agua de los sub-drenes de penetración y manejo de las aguas de escorrentía. En la Figura 36 se muestra un perfil con detalles de dicha alternativa y en la Figura 37 detalle de las bermas intermedias.

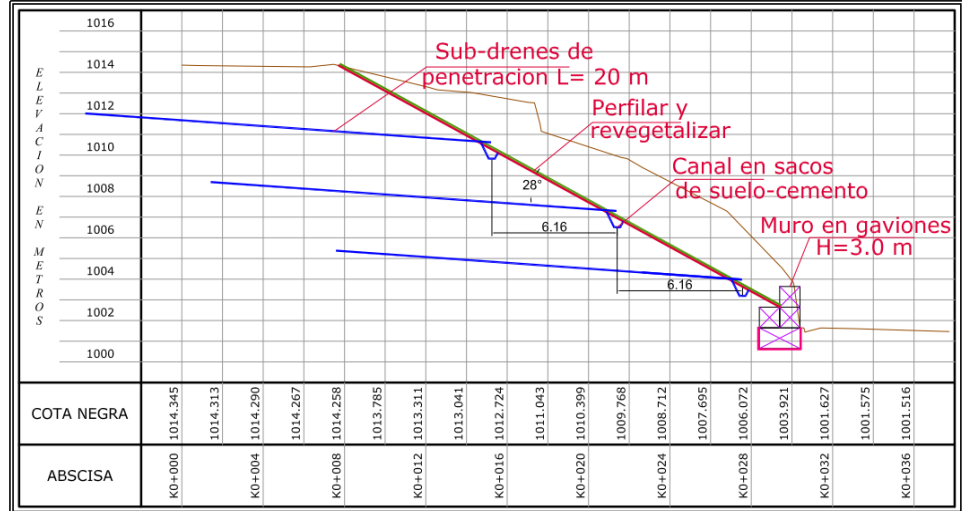


Figura 36 Perfil con las obras propuestas
Fuente Propia

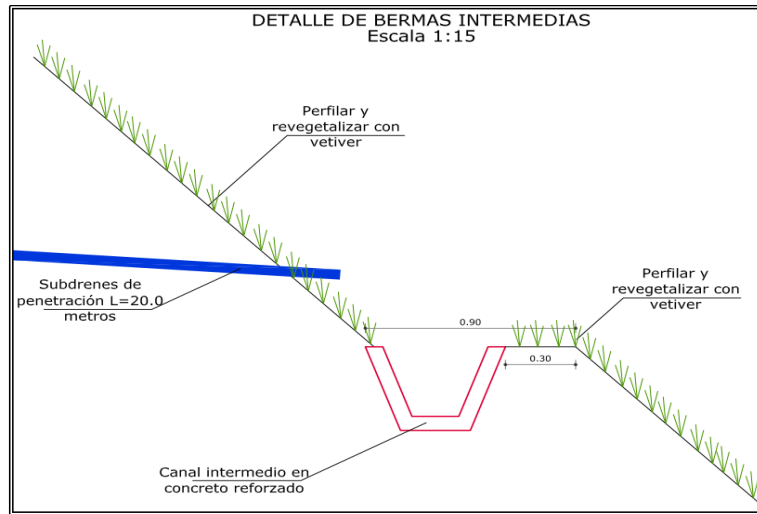


Figura 37 Detalle de las bermas intermedias
Fuente Propia

➤ **Construcción de Muro en gaviones**

Se recomienda la construcción de un muro de gaviones de 3.0 metros de altura, de los cuales 1.0 metro se encuentra enterrado. La longitud del muro es de aproximadamente 110 metros. Este muro permite contener los suelos que tienden a deslizarse hacia la vía y así generar una banca estable (Ver Figura 38).

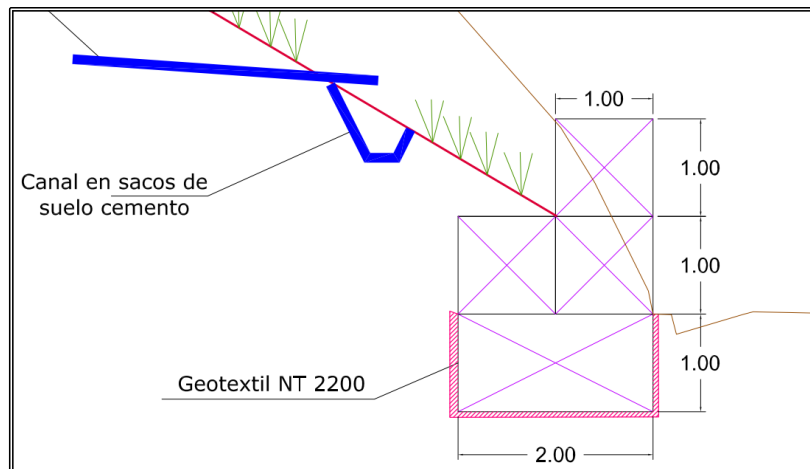


Figura 38 Detalle del muro en gaviones
Fuente Propia

➤ **Obras de sub-drenaje**

Se recomienda la construcción de sub-drenes de penetración para abatir los niveles de agua freática y de esta manera mejorar las condiciones de estabilidad, tal como se muestra en la Figura 39.

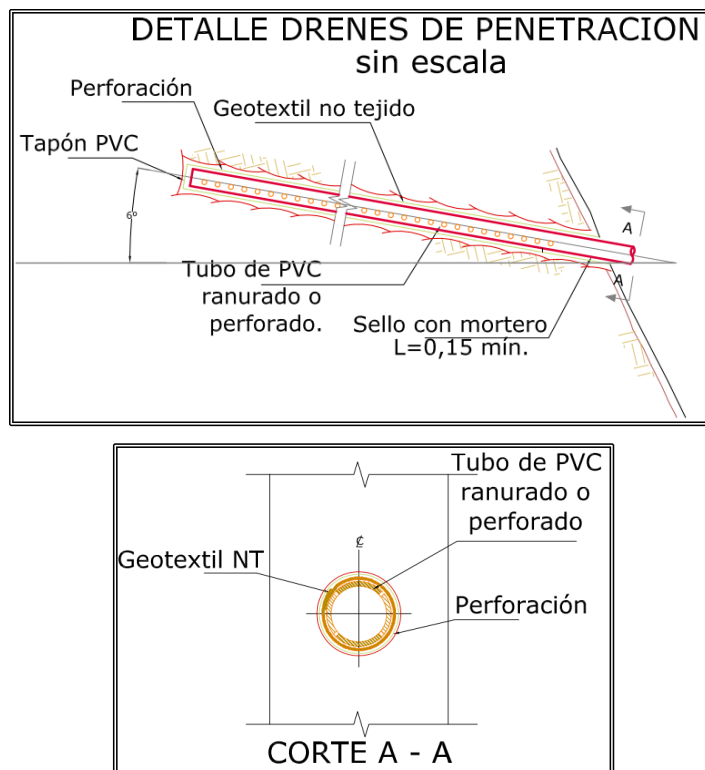


Figura 39 Detalle de los drenes de penetración
Fuente Propia

➤ **Manejo de la escorrentía**

Se recomienda la construcción de tres filas de canales en sacos de suelo cemento (ver detalles Figura 40), para interceptar y desviar las aguas de escorrentía que vienen a través de la ladera y de los sub-drenes de penetración. La longitud de los canales es de aproximadamente 355 metros lineales.

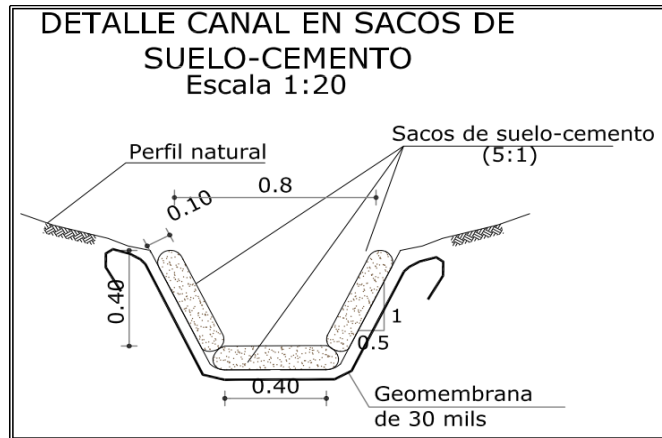


Figura 40 Detalle del canal en suelo cemento
Fuente Propia

➤ **Torrentera**

Se recomienda la construcción de una torrentera en concreto reforzado como se muestra en la Figura 41, de aproximadamente 15 metros de longitud para interceptar las aguas provenientes de los canales en sacos de suelo cemento.

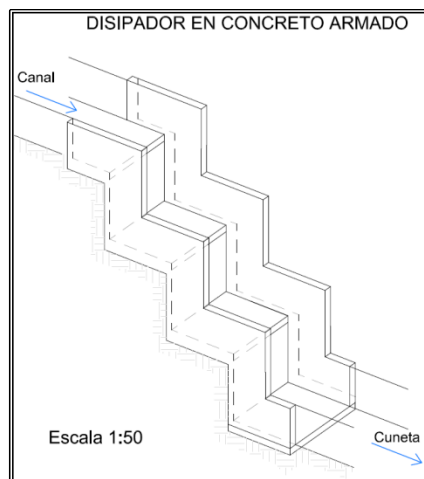


Figura 41 Detalle del dissipador o torrentera
Fuente Propia

➤ **Sub-drenes de penetración**

Se recomienda la construcción de mínimo 26 sub-drenes de penetración de 20 metros longitud lo cuales entregan a los canales intermedios. El sub-dren de penetración está conformado por una tubería PVC de 3 pulgadas de diámetro y ranura, dentro de una perforación dirigida de 4 pulgadas de diámetro, detalle de este se puede apreciar en la Figura 42.

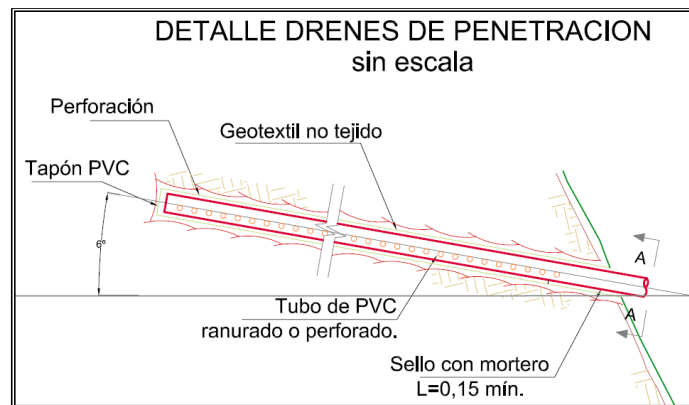


Figura 42 Detalle de los drenes de penetración
Fuente Propia

➤ **Revegetación con vetiver**

Revegetalizar el área intervenida mediante la siembra de pasto vetiver. Este pasto presenta raíces profundas las cuales contribuyen con la estabilidad del talud y permite controlar la erosión (ver la Figura 43)

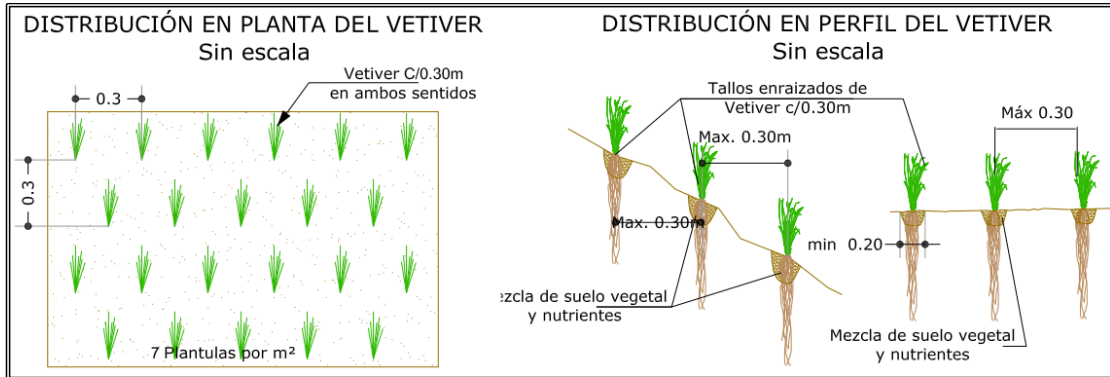


Figura 43 Detalle de los drenes de penetración
Fuente Propia

6.5.2. Alternativa 2: Perfilado del talud, construcción de zapatas con anclajes pre-tensionados y obras de drenaje y sub-drenaje

En la Figura 44 se muestra la planta del talud en el que se muestran las obras planteadas en esta alternativa. Es importante en esta otra alternativa realizar el manejo de aguas de escorrentía.

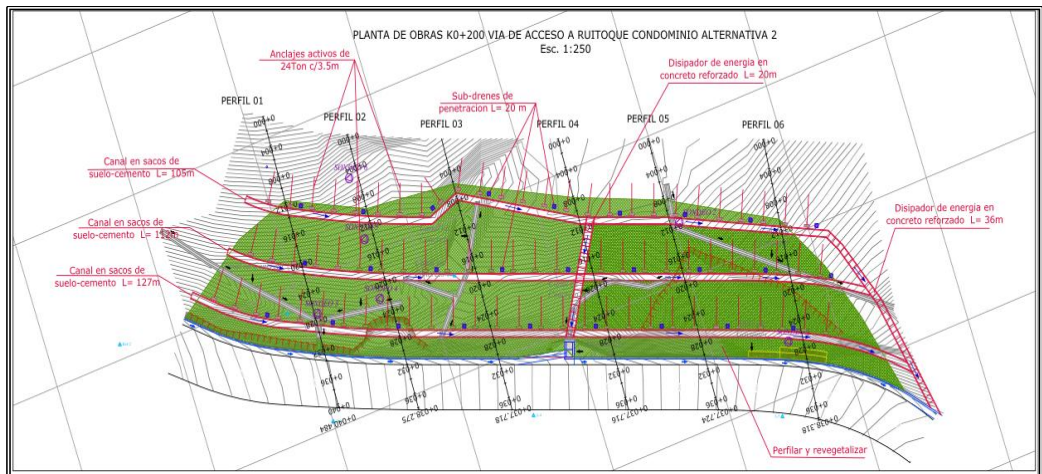


Figura 44 Planta con detalles propuestos en la alternativa 2
Fuente Propia

Descripción de las obras propuestas

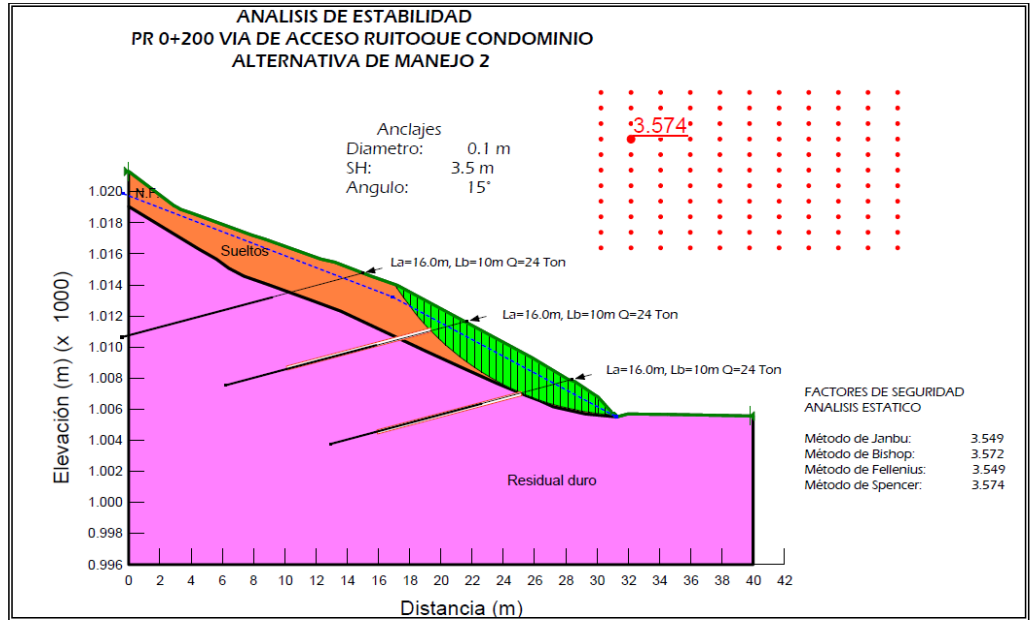


Figura 45 Modelamiento alternativa 2 Condición estática
Fuente Propia

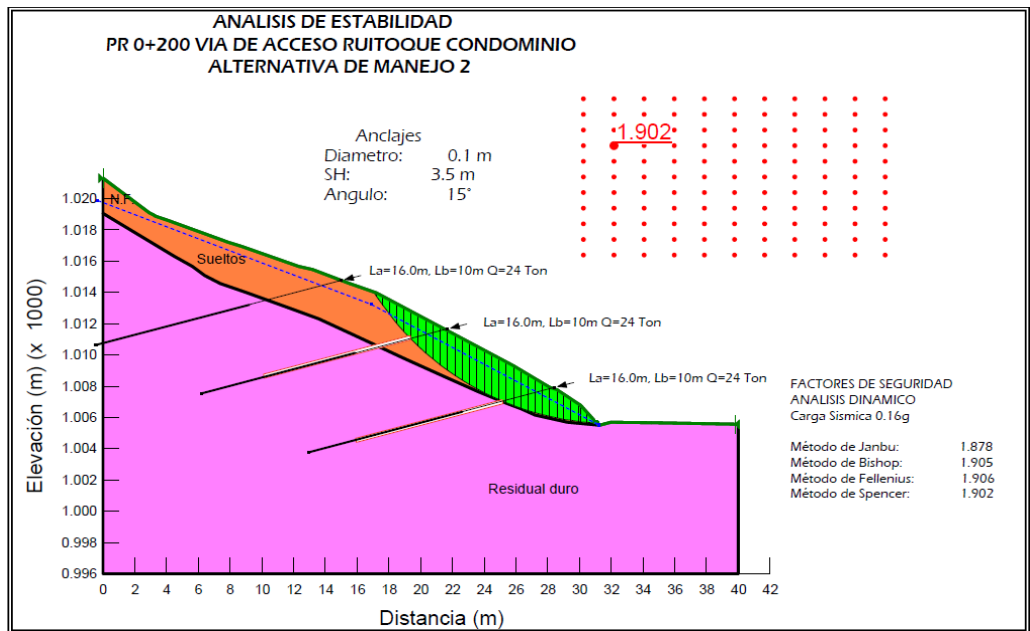


Figura 46 Modelamiento alternativa 2 Condición dinámica
Fuente Propia

RESUMEN FACTORES DE SEGURIDAD - CONDICION ESTATICA		
METODO	CONDICION ORIGINAL	ALTERNATIVA 2
JANBU	1.128	3.549
BISHOP	1.138	3.572
FELLENIOUS	1.128	3.549
SPENCER	1.138	3.574
RESUMEN FACTORES DE SEGURIDAD - CONDICION DINAMICA		
METODO	CONDICION ORIGINAL	ALTERNATIVA 2
JANBU	0.879	1.878
BISHOP	0.901	1.905
FELLENIOUS	0.890	1.906
SPENCER	0.902	1.902

Tabla 9. Resumen de Factores de seguridad - alternativa 2
Fuente Propia

➤ **Perfilar el talud**

Se recomienda perfilar el talud con un ángulo aproximado de 30° como se puede observar en la Figura 47, con el propósito de retirar gran parte de los materiales que se mueven a través de la ladera, adicionalmente generar una pendiente más estable.

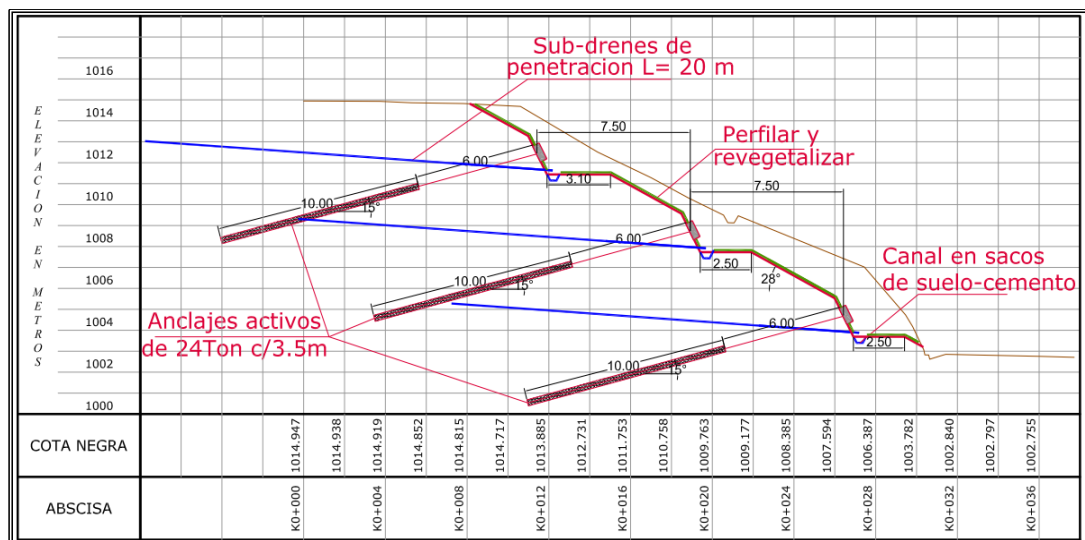


Figura 47 Detalles de obras del talud
Fuente Propia

➤ **Construir anclajes**

Se recomienda construir mínimo 80 anclajes pretensionados de 20 metros de longitud, 15° de inclinación, 10 centímetros de diámetro y 24 toneladas de carga de tensionamiento (ver Figura 48). Para transmitir la carga al talud se recomienda la construcción de zapatas de concreto reforzado. Para la construcción de los anclajes se plantea la conformación de terrazas de mínimo 2.5 metros de tal manera que se permita la colocación de la máquina de perforación.

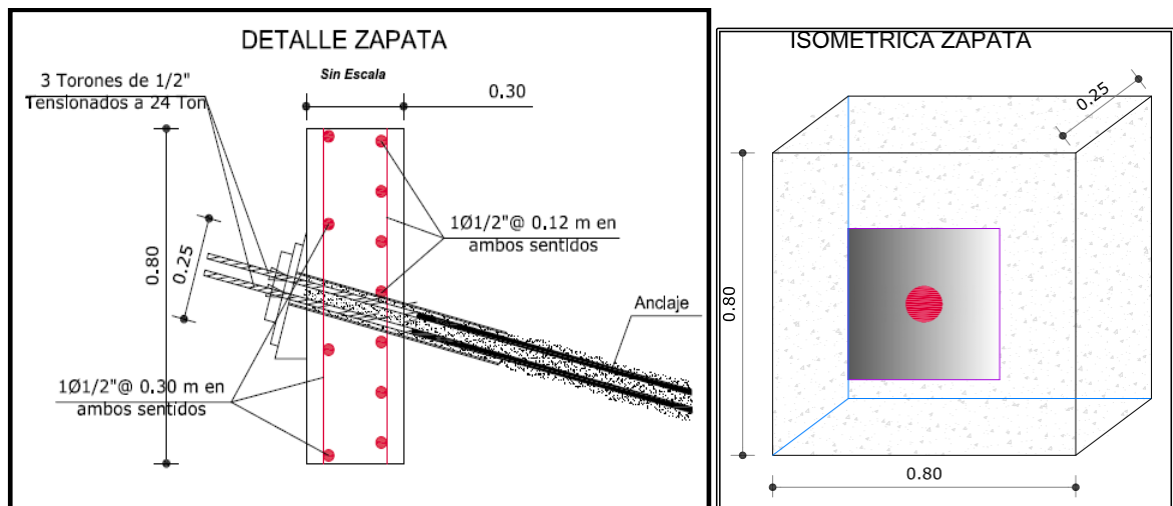


Figura 48 detalles de la zapata con anclaje
Fuente Propia

➤ **Sub-drenes de penetración**

Se recomienda la construcción de mínimo 27 sub-drenes de penetración de 20 metros longitud lo cuales entregan a los canales intermedios. El sub-dren de penetración está conformado por una tubería PVC de 3 pulgadas de diámetro y ranura, dentro de una perforación dirigida de 4 pulgadas de diámetro.

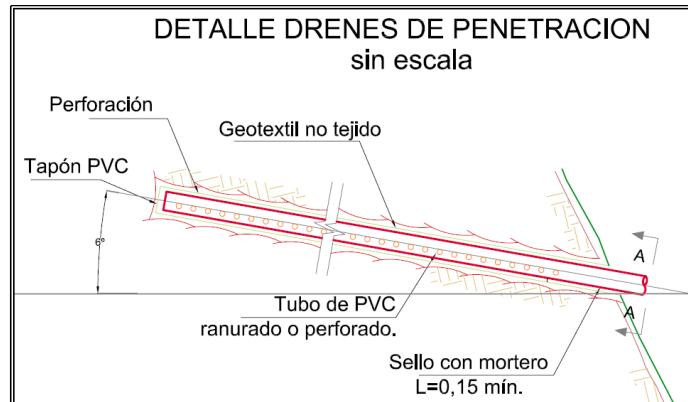


Figura 47 Detalles de los drenes de penetración
Fuente Propia

➤ **Manejo de la escorrentía**

Se recomienda la construcción de tres filas de canales en sacos de suelo cemento (Figura 48), para interceptar y desviar las aguas de escorrentía que vienen a través de la ladera y de los sub-drenes de penetración. La longitud de los canales es de aproximadamente 355 metros lineales.

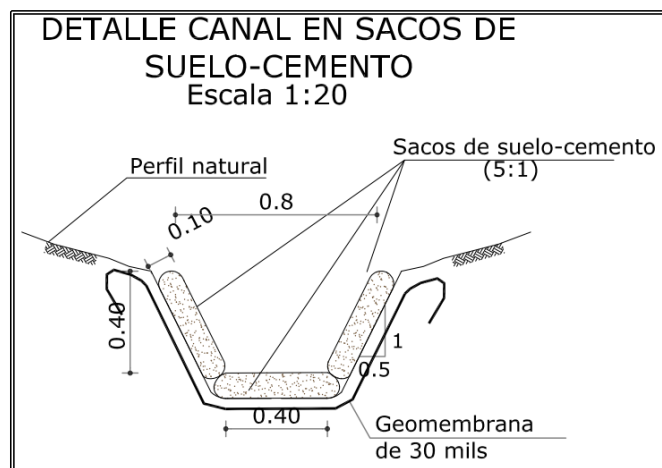


Figura 49 Detalle canales en suelo cemento
Fuente Propia

➤ **Torrentera**

Se recomienda la construcción de una torrentera en concreto reforzado, como se muestra en la Figura 50, de aproximadamente 15 metros de longitud para interceptar las aguas provenientes de los canales en sacos de suelo cemento.

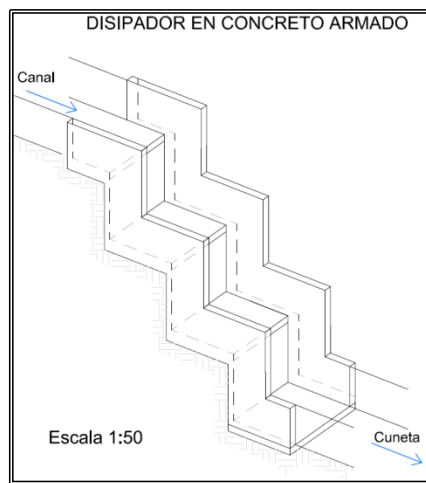


Figura 50 Disipador de energía
Fuente Propia

➤ **Revegetación con vetiver**

Revegetar el área intervenida mediante la siembra de pasto vetiver. Este pasto presenta raíces profundas las cuales contribuyen con la estabilidad del talud y permite controlar la erosión (Ver Figura 51).

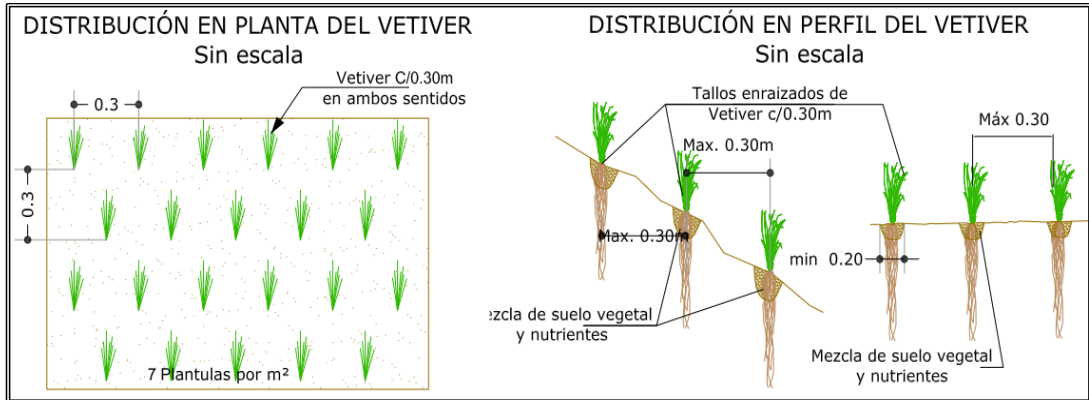


Figura 51 Revegetalización con vetiver
Fuente Propia

7. CANTIDADES DE OBRAS Y PRESUPUESTO

De acuerdo a las soluciones planteadas en el capítulo anterior las cantidades de obra a ejecutar para las alternativas 1 y 2 respectivamente, son las presentadas en las Tabla 8 y Tabla 9.

CANTIDADES Y PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
EXPLANACIONES					
1	Localización y replanteo	Global	1	\$ 10,018,667.00	\$ 10,018,667.00
2	Corte en roca	m ³	300	\$ 64,645.00	\$ 19,393,500.00
3	Corte en material común y/o conglomerado	m ³	2,000	\$ 8,806.00	\$ 17,612,000.00
4	Transporte de material de excavación	m ³ -Km	12,650	\$ 1,063.00	\$ 13,446,950.00
ESTRUCTURAS Y DRENAJES					
5	Muro en gaviones	m ³	550	\$ 161,600.00	\$ 88,880,000.00
6	Concreto clase D (210 kg/cm ²) para disipadores	m ³	50	\$ 403,398.00	\$ 20,169,900.00
7	Drenes subhorizontales con longitud de 20 m Drenes con tubería P.V.C de 3" recubierta en	ml	540	\$ 84,200.00	\$ 45,468,000.00
8	Canal en saco de suelo cemento	ml	355	\$ 86,800.00	\$ 30,814,000.00
9	Revegetalización con pasto vetiver	m ²	1,914	\$ 18,738.00	\$ 35,864,532.00
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD					
10	Control de tránsito	Global	1	\$ 5,230,000.00	\$ 5,230,000.00
VALOR COSTO DIRECTO					\$ 286,897,549.00
AIU (15%)					\$ 43,034,632.00
VALOR COSTO DIRECTO					\$ 329,932,181.00
IVA (16% DE LA U (5%))					\$ 2,295,180.00
VALOR TOTAL IVA INCLUIDO					\$ 332,227,361.00

Tabla 10. Cantidades y Presupuesto alternativa 1

Fuente Propia

CANTIDADES Y PRESUPUESTO ALTERNATIVA 2					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
EXPLANACIONES					
1	Localización y replanteo	Global	1	\$ 10,018,667.00	\$ 10,018,667.00
2	Corte en roca	m ³	500	\$ 64,645.00	\$ 32,322,500.00
3	Corte en material común y/o conglomerado	m ³	3,400	\$ 8,806.00	\$ 29,940,400.00
4	Transporte de material de excavación	m ³ -Km	21,450	\$ 1,063.00	\$ 22,801,350.00
ESTRUCTURAS Y DRENAJES					
5	Anclajes con longitud total de 16m, longitud de bulbo de 6 m, carga de 24 Ton (3 Torones, D=1/2")	ml	1,296	\$ 120,507.00	\$ 156,177,072.00
6	Dados Prefabricados de 0,8*0,8*0,3	Und.	81	\$ 194,567.00	\$ 15,759,927.00
7	Canal en saco de suelo cemento	ml	344	\$ 86,800.00	\$ 29,859,200.00
8	Drenes subhorizontales con longitud de 20 m Drenes con tubería P.V.C de 3" recubierta en	ml	540	\$ 84,200.00	\$ 45,468,000.00
9	Revegetalización con pasto vetiver	m ²	3,300	\$ 18,738.00	\$ 61,835,400.00
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD					
10	Control de tránsito	Global	1	\$ 5,230,000.00	\$ 5,230,000.00
VALOR COSTO DIRECTO					\$ 409,412,516.00
AIU (15%)					\$ 61,411,877.00
VALOR ANTES DE IVA					\$ 470,824,393.00
IVA (16% DE LA U (5%))					\$ 3,275,300.00
VALOR TOTAL IVA INCLUIDO					\$ 474,099,693.00

Tabla 11. Cantidades y Presupuesto alternativa 2

Fuente: Propia

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas son documentos importantes, en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos las actividades necesarias para la construcción de las alternativas planteadas en el presente proyecto. Estas corresponden a especificaciones particulares, basadas en las especificaciones técnicas de INVIAS versión 2007, las cuales se incorporan al proyecto mediante el anexo 4.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalizado este proyecto de aplicación, se analizó y estudió la problemática presente en el tramo PR 0 + 200 – PR + 400 realizando todos los estudios correspondientes que permitieron el planteamiento de las soluciones necesarias para la estabilización del tramo, adicionalmente con esta información se realizaron las modelaciones mediante el uso de software especializado SLOPE/W de GEO-SLOPE.

El sitio corresponde a la presencia de cárcavas de deslizamientos en el talud superior de la vía en el K 0 + 200, de la vía de acceso a Ruitoque condominio. Los problemas presentes están relacionados con la presencia de un coluvión de extensión y profundidad considerable, el cual se desliza a través de la roca, especialmente por los efectos de la saturación del suelo en las épocas de lluvia.

Los problemas de deslizamientos se han ido aumentando con el tiempo, afectando la banca de la vía por derrumbes que han generado obstrucciones al paso vehicular.

El tramo está caracterizado por laderas con pendientes entre 30 y 60% donde se observa vegetación arbustiva y arbórea medianamente densa, en dicha zona se encontró un manejo insuficiente de aguas de escorrentía, lo que ha propiciado desestabilización en el mismo.

En el sitio analizado se encontró presencia de Formación Girón constituido por niveles meteorizados de limolitas y areniscas de grano fino, algunas conglomeráticas de color violáceo las cuales en gran parte del tramo estudiado muestran diferentes grados de meteorización, evidenciándose en las márgenes de la vía niveles de suelos residuales limo-arcillosos y fragmentos de roca de algunos niveles más resistentes donde se observan rasgos de la roca originaria y vestigios de algunos planos de discontinuidad. Adicionalmente, se encontró presencia de un depósito de ladera o coluvión sobre rocas de la Formación Girón, en los cortes de la vía se observa la superficie entre estas dos unidades litoestratigráficas que muestran predominantemente niveles de suelos residuales limo-arcillosos y fragmentos de roca embebidos en este depósito.

En cuanto a los ensayos de clasificación y penetración estandar se encontraron niveles competentes a diferentes profundidades entre 2.5 y 3.0 m. a excepción del sondeo 6 ubicado en la corona del deslizamiento y presencia de suelos limo arenosos y limos arcillosos.

De acuerdo a los estudios realizados se plantearon dos alternativas de solución, como alternativa 1 se planteó la construcción de un muro en gaviones en el pie del talud, perfilado del mismo y obras de sub-drenaje y drenaje y como alternativa 2, se planteó el perfilado del talud, construcción de zapatas con anclajes pretensionados y obras de drenaje y sub-drenaje. En ambos casos se recomienda la construcción de sub-drenes de penetración para abatir los niveles freáticos y construcción de canales para interceptación del agua de los sub-drenes de penetración y manejo de las aguas de escorrentía.

El presente estudio identificó la importancia de realizar en la zona el manejo de las aguas de escorrentía las cuales como se pudo observar que en el sitio particular y a lo largo de toda la vía de acceso existen desarrollos de surcos y cárcavas sobre los suelos coluviales, por efectos del factor agua que arrastra material aumentando el grado de erosión e inestabilidad de las laderas, razón por la cual, se hace necesario evitar que estas no descarguen directamente a los taludes, así como de la implementación de un programa de mantenimiento periódico de las canaletas existentes.

Aunque existe un incremento significativo en los factores de seguridad entre las alternativa 1 y 2, para el autor del presente proyecto no se considera necesario realizar una inversión mayor a la planteada en la alternativa 1 más aún cuando ésta cumple satisfactoriamente con los criterios de estabilidad establecidos.

Finalmente se puede concluir que la alternativa más viable tanto técnica como económicamente fue la 1, correspondiente a construcción de muro en gaviones en el pie del talud, perfilado del talud, y obras de sub-drenaje y drenaje.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. José Ale Veliz. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil . Análisis de Estabilidad de Taludes - Métodos de Estabilización de Taludes mediante Estructuras de Suelo Reforzado . 2000.
- [2]. SUAREZ DIAZ, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Primera Edición. Bucaramanga: UIS. 1998. 548 p.
- [3]. GONZALEZ DE VALLEJO Luis y otros. Ingeniería Geológica. Pearson Education S. A. 2002.
- [4]. BRAJA M, DAS. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Editorial Cenage Learning. 1984.
- [5]. Jamiel Kowski y otros, New correlations of penetration tests for design practice. Penetration testing, 1988 ISOPT-1, Balkema, 1988.
- [6]. Braja Das. Principios de ingeniería de cimentaciones, Thomson Editores, México, 1999.
- [7]. INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS INVIAS. Especificaciones Técnicas. 2007.

ANEXOS

ANEXO A. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
1	1269874.2428	1110922.6348	1009.027	CT
2	1269872.8167	1110923.7978	1009.850	CT
3	1269869.9415	1110924.3183	1011.426	CT
4	1269868.4807	1110927.9189	1011.561	CT
5	1269868.5772	1110930.3148	1010.805	CT
6	1269870.4806	1110931.7682	1009.719	CT
7	1269871.0263	1110933.7083	1008.988	CT
8	1269868.9686	1110937.8369	1009.103	CT-PN
9	1269864.2542	1110962.6679	1009.251	BV
10	1269858.8509	1110958.3876	1008.662	BV-BCTA
11	1269858.2783	1110957.9032	1008.450	FCTA
12	1269858.2402	1110957.8709	1008.650	BCTA
13	1269858.1028	1110957.7546	1008.650	SARD
14	1269857.4474	1110957.2312	1011.073	CT-PN
15	1269861.5734	1110952.6546	1009.422	CT-PN
16	1269862.0539	1110953.0056	1008.140	SARD
17	1269862.1993	1110953.1118	1008.140	BCTA
18	1269862.2397	1110953.1413	1007.940	FCTA
19	1269862.8454	1110953.5839	1008.153	BV-BCTA
20	1269868.2652	1110957.5434	1008.584	BV
21	1269872.7560	1110950.1204	1007.865	BV
22	1269866.9553	1110947.1115	1007.555	BV-BCTA
23	1269866.2896	1110946.7661	1007.330	FCTA
24	1269868.2452	1110946.7431	1007.530	BCTA
25	1269868.0854	1110946.6602	1007.530	SARD
26	1269864.9289	1110946.0603	1009.750	CT-PN
27	1269868.4085	1110939.3252	1009.032	CT-PN
28	1269868.7698	1110938.3652	1009.092	CT-PN
29	1269868.6906	1110938.5757	1007.895	PN-F
30	1269868.6027	1110938.8091	1007.883	PN-F
31	1269869.4007	1110939.3643	1006.956	PN
32	1269869.7885	1110938.5029	1006.836	PN
33	1269869.6895	1110938.9679	1006.850	SARD
34	1269869.8536	1110939.0418	1006.850	BCTA



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
35	1269869.8992	1110939.0623	1006.650	FCTA
36	1269870.5831	1110939.3701	1006.871	BV-BCTA
37	1269876.2542	1110941.9224	1007.040	BV
38	1269879.7954	1110932.8652	1006.181	BV
39	1269874.2137	1110930.6993	1006.081	BV-BCTA
40	1269873.5145	1110930.4280	1005.850	FCTA
41	1269873.4679	1110930.4099	1006.050	BCTA
42	1269873.3001	1110930.3448	1006.050	SARD
43	1269871.9776	1110929.8316	1007.675	PN
44	1269871.6092	1110934.1844	1006.549	PN
45	1269870.8098	1110931.5368	1007.712	PN
46	1269869.8314	1110929.7074	1008.720	PN
47	1269869.4968	1110928.0743	1009.184	PN
48	1269870.6785	1110927.9880	1008.142	PN
49	1269869.5583	1110926.3269	1009.315	PN
50	1269870.3733	1110924.8499	1009.281	PN
51	1269872.2601	1110926.5268	1007.626	PN
52	1269873.1623	1110924.5482	1008.635	PN
53	1269873.8818	1110926.2744	1006.781	PN
54	1269874.7657	1110926.1368	1005.836	PN
55	1269876.2163	1110921.8035	1006.466	PN
56	1269876.3842	1110921.8528	1005.300	SARD
57	1269876.5540	1110921.9227	1005.300	BCTA
58	1269876.6011	1110921.9394	1005.100	FCTA
59	1269877.3083	1110922.1892	1005.327	BV-BCTA
60	1269882.9657	1110924.1876	1005.358	BV
61	1269886.0354	1110915.4973	1004.579	BV
62	1269880.3780	1110913.4989	1004.560	BV-BCTA
63	1269879.6708	1110913.2491	1004.310	FCTA
64	1269879.6237	1110913.2324	1004.510	BCTA
65	1269879.4540	1110913.1725	1004.510	SARD
66	1269878.2501	1110912.7472	1005.768	PN
67	1269880.8156	1110909.3178	1004.110	SARD
68	1269880.9820	1110909.3872	1004.110	BCTA



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
69	1269881.0324	1110909.3944	1003.910	FCTA
70	1269881.7188	1110909.7038	1004.201	BV-BCTA
71	1269880.7257	1110904.1845	1004.890	PN
72	1269881.8098	1110904.5675	1003.734	BCTA
73	1269882.2480	1110904.7222	1003.556	FCTA
74	1269882.7259	1110904.8910	1003.727	BCTA
75	1269883.3417	1110905.1086	1003.773	BV
76	1269888.9992	1110907.1070	1003.767	BV
77	1269867.7111	1110938.7760	1009.620	CANAL
78	1269867.7633	1110938.5819	1009.290	CANAL
79	1269867.8408	1110938.2942	1009.290	CANAL
80	1269867.8928	1110938.1000	1009.520	CANAL
81	1269866.3684	1110937.5173	1010.220	CANAL
82	1269866.0738	1110937.2111	1010.382	CANAL
83	1269865.4135	1110937.1811	1010.460	CANAL
84	1269865.5704	1110937.2205	1010.038	CANAL
85	1269865.8381	1110937.2577	1010.015	CANAL
86	1269866.2970	1110937.7041	1009.810	CANAL
87	1269866.0815	1110938.3056	1009.810	CANAL
88	1269865.3668	1110938.5494	1010.080	CANAL
89	1269865.0466	1110938.4528	1010.080	CANAL
90	1269865.0491	1110938.5030	1010.280	CANAL
91	1269865.5130	1110938.6858	1010.450	CANAL
92	1269864.9003	1110938.3164	1010.450	CANAL
93	1269861.8273	1110942.6375	1011.350	CANAL
94	1269861.6811	1110942.5011	1010.980	CANAL
95	1269861.4617	1110942.2965	1010.980	CANAL
96	1269861.3154	1110942.1601	1011.350	CANAL
97	1269857.6401	1110946.1007	1012.900	CANAL
98	1269857.7837	1110946.2400	1012.470	CANAL
99	1269857.9991	1110946.4488	1012.470	CANAL
100	1269858.1427	1110946.5881	1012.900	CANAL
101	1269859.0600	1110947.7056	1013.378	PN
102	1269852.6274	1110952.0594	1014.360	CANAL



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

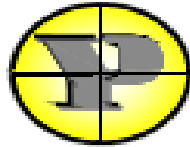
CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
103	1269852.4908	1110951.9134	1014.070	CANAL
104	1269852.2853	1110951.8945	1014.070	CANAL
105	1269852.1485	1110951.5485	1014.460	CANAL
106	1269846.1824	1110957.7838	1015.540	CANAL
107	1269846.1998	1110957.4815	1015.320	CANAL
108	1269846.0007	1110957.2568	1015.320	CANAL
109	1269845.7184	1110957.2396	1015.640	CANAL
110	1269846.5720	1110948.5448	1017.460	PN
111	1269842.1891	1110945.0440	1020.014	PN
112	1269845.0160	1110937.3500	1020.196	PN
113	1269846.0653	1110930.8722	1020.194	PN
114	1269847.0084	1110925.0503	1018.905	PN
115	1269847.8293	1110919.9825	1018.184	PN
116	1269855.6405	1110921.4811	1015.777	PN
117	1269856.4238	1110928.1464	1015.581	PN
118	1269854.6147	1110933.4900	1016.048	PN
119	1269852.6680	1110939.2403	1016.455	PN
120	1269850.9234	1110944.3934	1016.475	PN
121	1269856.4797	1110943.2887	1013.794	PN
122	1269858.2825	1110937.8509	1013.612	PN
123	1269860.6754	1110930.6595	1014.006	PN
124	1269866.3197	1110931.2968	1011.270	CANAL
125	1269866.5172	1110931.3280	1010.890	CANAL
126	1269866.8136	1110931.3747	1010.890	CANAL
127	1269867.0111	1110931.4058	1011.270	CANAL
128	1269868.1023	1110924.4867	1012.220	CANAL
129	1269867.4108	1110924.3776	1012.220	CANAL
130	1269867.5616	1110924.7051	1011.890	CANAL
131	1269867.8580	1110924.7519	1011.890	CANAL
132	1269865.1114	1110923.2112	1012.040	CANAL
133	1269864.8674	1110923.0367	1012.040	CANAL
134	1269864.6485	1110923.0017	1012.370	CANAL
135	1269865.2159	1110923.4089	1012.320	CANAL
136	1269867.9847	1110919.5384	1011.130	CANAL



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
137	1269867.8220	1110919.4220	1010.770	CANAL
138	1269867.5780	1110919.2475	1010.770	CANAL
139	1269867.4153	1110919.1311	1011.130	CANAL
140	1269870.1686	1110916.6936	1010.840	CANAL
141	1269870.1650	1110916.4937	1010.370	CANAL
142	1269869.9911	1110915.8741	1010.500	CANAL
143	1269870.0468	1110915.5179	1010.500	CANAL
144	1269870.1947	1110915.3822	1010.870	CANAL
145	1269869.7255	1110915.9017	1010.910	CANAL
146	1269871.4992	1110917.0751	1010.410	CANAL
147	1269870.9845	1110917.5540	1010.410	CANAL
148	1269871.1316	1110917.4172	1010.050	CANAL
149	1269871.3521	1110917.2119	1010.050	CANAL
150	1269874.4536	1110919.9797	1009.140	CANAL
151	1269874.3456	1110920.2854	1009.170	CANAL
152	1269874.2736	1110920.4892	1009.420	CANAL
153	1269874.5255	1110919.7759	1009.500	CANAL
154	1269867.5163	1110912.9221	1011.500	CANAL
155	1269867.3977	1110913.0847	1011.210	CANAL
156	1269867.2197	1110913.3285	1011.210	CANAL
157	1269867.1011	1110913.4911	1011.500	CANAL
158	1269859.3566	1110908.5036	1012.240	CANAL
159	1269859.2081	1110908.7542	1012.240	CANAL
160	1269859.3687	1110908.2803	1012.460	CANAL
161	1269859.0222	1110908.8885	1012.560	CANAL
162	1269855.8335	1110908.9039	1013.122	PN
163	1269855.7863	1110910.4666	1014.593	PN
164	1269855.7256	1110915.0407	1016.427	PN
165	1269859.3396	1110912.1329	1012.989	PN
166	1269859.4342	1110915.7363	1015.049	PN
167	1269862.3462	1110914.8169	1013.485	PN
168	1269862.3567	1110913.5477	1011.776	PN
169	1269862.3269	1110917.1520	1013.634	PN
170	1269865.4384	1110916.3765	1011.333	PN



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
171	1269874.6778	1110911.4854	1009.235	PN
172	1269872.2681	1110913.5800	1010.707	PN
173	1269869.0539	1110907.2359	1011.660	PN
174	1269870.6656	1110901.2756	1011.572	PN
175	1269872.0943	1110895.9920	1011.061	PN
176	1269864.7151	1110897.8112	1015.068	PN
177	1269853.8269	1110898.5922	1015.165	PN
178	1269861.6345	1110906.7031	1014.378	PN
179	1269864.3451	1110904.8163	1013.656	PN
180	1269878.5664	1110886.5970	1011.690	CANAL
181	1269878.7643	1110886.6504	1011.340	CANAL
182	1269879.0611	1110886.7305	1011.340	CANAL
183	1269879.2590	1110886.7839	1011.690	CANAL
184	1269876.7666	1110891.5232	1010.320	CANAL
185	1269876.5711	1110891.4653	1010.000	CANAL
186	1269876.2778	1110891.3785	1010.000	CANAL
187	1269876.0823	1110891.3206	1010.320	CANAL
188	1269875.8981	1110893.3254	1009.820	CANAL
189	1269876.0998	1110893.3163	1009.470	CANAL
190	1269876.4023	1110893.3025	1009.470	CANAL
191	1269876.6040	1110893.2934	1009.820	CANAL
192	1269876.6772	1110897.5554	1008.600	CANAL
193	1269877.3436	1110897.3085	1008.600	CANAL
194	1269876.8676	1110897.4848	1008.250	CANAL
195	1269877.1532	1110897.3791	1008.250	CANAL
196	1269877.9078	1110899.2707	1007.450	CANAL
197	1269878.1263	1110899.0498	1007.450	CANAL
198	1269877.7621	1110899.4180	1007.820	CANAL
199	1269878.2720	1110898.9025	1007.820	CANAL
200	1269881.0482	1110901.2840	1006.030	CANAL
201	1269881.2850	1110900.6135	1006.030	CANAL
202	1269881.2174	1110900.8051	1006.810	CANAL
203	1269881.1159	1110901.0924	1006.810	CANAL
204	1269882.9929	1110894.6684	1007.025	PN



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
205	1269884.1978	1110890.0702	1009.026	PN
206	1269880.4250	1110885.2159	1012.272	CT
207	1269874.0967	1110888.5871	1012.048	PN
208	1269872.8871	1110882.7159	1013.210	PN
209	1269869.3683	1110885.8048	1013.844	PN
210	1269868.3181	1110880.8454	1014.469	PN
211	1269866.9518	1110879.6685	1014.240	CANAL
212	1269867.0799	1110879.4852	1013.950	CANAL
213	1269867.1235	1110879.1884	1013.950	CANAL
214	1269867.0537	1110878.9759	1014.240	CANAL
215	1269883.7848	1110900.9119	1003.380	SARD
216	1269883.9545	1110900.9719	1003.380	BCTA
217	1269884.7088	1110901.2384	1003.423	BV-BCTA
218	1269884.0111	1110900.9919	1003.352	ALC-36
219	1269883.9983	1110900.9980	1003.600	ALC-36
220	1269883.4965	1110902.4186	1003.710	ALC-36
221	1269883.2608	1110902.3353	1003.710	ALC-36
222	1269883.2480	1110902.3414	1003.500	ALC-36-BCT
223	1269883.5026	1110902.4313	1003.500	ALC-36
224	1269883.3346	1110902.0963	1003.480	ALC-36
225	1269883.6793	1110901.1504	1003.600	ALC-36
226	1269882.7317	1110900.8157	1003.600	ALC-36
227	1269882.7284	1110900.8251	1003.280	ALC-36
228	1269881.7755	1110900.4886	1003.339	ALC-36
229	1269881.7695	1110900.4758	1003.600	ALC-36
230	1269881.5698	1110900.1402	1004.200	PN
231	1269881.0680	1110901.5608	1004.200	PN
232	1269881.4342	1110901.4249	1003.600	ALC-36
233	1269881.4469	1110901.4189	1003.372	PN
234	1269882.3998	1110901.7554	1003.280	ALC-36
235	1269882.3964	1110901.7848	1003.510	BCTA
236	1269882.8346	1110901.9196	1003.288	FCTA
237	1269882.4092	1110901.7588	1001.594	PN
238	1269882.7378	1110900.8285	1001.476	PN



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
239	1269883.6666	1110901.1565	1001.479	PN
240	1269883.3380	1110902.0868	1001.608	PN
241	1269885.1142	1110895.4177	1004.123	PN
242	1269885.6578	1110895.6097	1002.900	SARD
243	1269885.8275	1110895.6696	1002.900	BCTA
244	1269885.8746	1110895.6863	1002.700	FCTA
245	1269886.5818	1110895.9361	1002.953	BV-BCTA
246	1269892.2392	1110897.9345	1002.982	BV
247	1269895.3002	1110889.2688	1002.167	BV
248	1269899.6428	1110887.2704	1002.159	BV-BCTA
249	1269888.9356	1110887.0206	1001.930	FCTA
250	1269888.8885	1110887.0040	1002.130	BCTA
251	1269888.2533	1110886.7796	1004.681	PN
252	1269890.5788	1110880.7935	1003.759	PN
253	1269891.2097	1110878.2094	1002.284	PN
254	1269891.9079	1110878.4561	1001.400	BCTA
255	1269891.9550	1110878.4727	1001.200	FCTA
256	1269892.6622	1110878.7226	1001.418	BV-BCTA
257	1269898.3322	1110880.7280	1001.394	BV
258	1269901.7153	1110872.3163	1000.652	BV
259	1269895.9235	1110869.9475	1000.764	BV-BCTA
260	1269895.2293	1110869.6636	1000.520	FCTA
261	1269895.1831	1110869.6446	1000.720	BCTA
262	1269897.8596	1110860.6144	1000.814	PN
263	1269899.0154	1110861.2840	1000.000	SARD
264	1269899.1711	1110861.3742	1000.000	BCTA
265	1269899.2144	1110861.3993	999.800	FCTA
266	1269899.8634	1110861.7752	1000.033	BV-BCTA
267	1269905.5408	1110865.2462	999.827	BV
268	1269910.5271	1110858.9135	998.968	BV
269	1269905.5357	1110854.1174	999.377	BV-BCTA
270	1269904.9949	1110853.5978	999.160	FCTA
271	1269904.9519	1110853.5703	999.360	BCTA
272	1269904.4403	1110853.0649	1000.068	PN



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
273	1269909.9544	1110848.7491	998.870	BCTA
274	1269910.1068	1110848.9214	998.720	FCTA
275	1269910.6325	1110849.4702	998.881	BCTA
276	1269910.6966	1110849.7117	998.930	BV
277	1269914.8353	1110855.0426	998.490	BV
278	1269902.8431	1110851.5302	1001.490	PN
279	1269896.6277	1110850.5675	1004.501	PN
280	1269894.7702	1110850.8210	1003.700	CANAL
281	1269894.6051	1110850.7081	1003.570	CANAL
282	1269894.3574	1110850.5388	1003.570	CANAL
283	1269894.1923	1110850.4259	1003.700	CANAL
284	1269895.2798	1110859.1199	1005.536	CT-PN
285	1269892.2870	1110854.4540	1005.500	CANAL
286	1269892.1241	1110854.3379	1005.170	CANAL
287	1269891.8797	1110854.1638	1005.170	CANAL
288	1269891.7168	1110854.0477	1005.500	CANAL
289	1269890.2606	1110850.0096	1005.595	PN
290	1269896.7685	1110865.2384	1007.338	CT
291	1269884.8253	1110864.5051	1008.130	CANAL
292	1269884.6648	1110864.3859	1007.790	CANAL
293	1269884.4239	1110864.2071	1007.790	CANAL
294	1269884.2633	1110864.0878	1008.170	CANAL
295	1269876.0837	1110859.9259	1009.627	PN
296	1269880.5429	1110872.8883	1010.557	CT
297	1269879.4279	1110871.7756	1010.700	CANAL
298	1269879.2673	1110871.8564	1010.370	CANAL
299	1269879.0264	1110871.4776	1010.370	CANAL
300	1269878.8659	1110871.3584	1010.700	CANAL
301	1269872.1678	1110868.0864	1012.255	PN
302	1269872.6046	1110879.7925	1013.210	CANAL
303	1269872.6939	1110880.0077	1012.900	CANAL
304	1269872.8278	1110880.3307	1012.900	CANAL
305	1269872.9171	1110880.5459	1013.150	CANAL
306	1269876.1477	1110878.8312	1012.851	CT



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
307	1269878.7239	1110882.9469	1012.210	CANAL
308	1269878.9194	1110883.0554	1011.840	CANAL
309	1269879.2191	1110883.0584	1011.840	CANAL
310	1269879.4233	1110882.9771	1012.150	CANAL
311	1269879.5246	1110882.9500	1011.424	PN
312	1269876.6512	1110878.8232	1010.897	PN
313	1269880.6550	1110884.9065	1012.209	PN
314	1269884.2387	1110886.6058	1010.105	PN
315	1269886.1849	1110883.3598	1008.398	PN
316	1269882.3852	1110880.5414	1009.593	PN
317	1269879.7204	1110878.3492	1009.945	PN
318	1269883.6065	1110872.3469	1007.869	PN
319	1269893.2247	1110874.7632	1001.120	BCTA
320	1269887.9893	1110879.1406	1006.300	PN
321	1269888.0896	1110873.4236	1005.903	PN
322	1269886.4365	1110869.4322	1006.492	PN
323	1269890.8076	1110867.5617	1003.857	PN
324	1269893.6241	1110864.9128	1003.272	PN
325	1269893.4330	1110869.4891	1002.500	GAV
326	1269894.0823	1110869.7507	1002.500	GAV
327	1269894.0953	1110869.7452	1002.200	GAV
328	1269894.8243	1110870.0498	1002.500	GAV
329	1269894.8280	1110870.0405	1001.640	GAV
330	1269892.3070	1110874.4190	1003.000	GAV
331	1269893.0589	1110874.6923	1003.000	GAV
332	1269893.0649	1110874.7051	1001.120	GAV
333	1269894.8336	1110870.0535	1000.860	GAV-SARD
334	1269897.8991	1110863.3314	1000.180	GAV
335	1269897.8856	1110863.3356	1001.150	GAV
336	1269897.1855	1110862.9697	1001.350	GAV
337	1269897.1766	1110862.9650	1002.300	GAV
338	1269888.7188	1110886.9440	1002.130	SARD
339	1269891.7382	1110878.3961	1001.400	SARD
340	1269904.8290	1110853.4384	999.360	SARD



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
341	1269835.4188	1110939.6364	1023.959	PN
342	1269842.0388	1110929.6393	1022.147	PN
343	1269838.7288	1110934.6378	1023.053	PN
344	1269859.4789	1110934.2552	1013.809	PN
345	1269848.8420	1110938.2951	1018.326	PN
346	1269850.3400	1110932.1811	1018.121	PN
347	1269851.7161	1110926.5984	1017.243	PN
348	1269851.4848	1110905.2227	1017.239	PN
349	1269848.4951	1110913.6866	1019.114	PN
350	1269844.1909	1110924.3217	1021.136	PN
351	1269846.3430	1110919.0041	1020.125	PN
352	1269851.7349	1110920.7218	1016.981	PN
353	1269852.1104	1110914.3637	1017.771	PN
354	1269857.8244	1110922.3721	1015.315	PN
355	1269861.5011	1110923.9057	1013.820	PN
356	1269869.7673	1110916.7027	1010.390	CANAL
357	1269869.9299	1110916.8191	1010.860	CANAL
358	1269870.5700	1110916.6884	1010.350	CANAL
359	1269870.4116	1110916.8105	1010.820	CANAL
360	1269876.4683	1110921.0901	1006.401	PN
361	1269876.6362	1110921.1494	1005.235	SARD
362	1269876.8059	1110921.2094	1005.235	BCTA
363	1269876.8531	1110921.2261	1005.035	FCTA
364	1269867.0417	1110891.8080	1014.456	PN
365	1269901.1930	1110849.9446	1002.959	PN
366	1269891.0242	1110862.1792	1006.437	PN
367	1269865.7254	1110864.9422	1013.670	PN
368	1269855.5267	1110893.7850	1014.951	PN
369	1269857.2265	1110888.9779	1014.738	PN
370	1269858.9263	1110884.1708	1014.524	PN
371	1269860.6261	1110879.3636	1014.311	PN
372	1269862.3258	1110874.5665	1014.097	PN
373	1269864.0256	1110869.7493	1013.884	PN
374	1269868.6981	1110875.3171	1013.578	PN



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11424 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

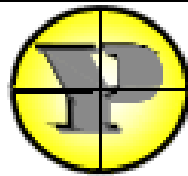
CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORPADO

PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
375	1269870.4329	1110871.7017	1012.917	PN
376	1269860.1209	1110895.7981	1015.010	PN
377	1269859.0860	1110901.7042	1014.411	PN
378	1269862.1341	1110890.3930	1014.597	PN
379	1269864.5430	1110885.0307	1014.419	PN
380	1269859.1140	1110856.3131	1011.277	PN
381	1269872.3347	1110848.1115	1009.003	PN
382	1269881.2977	1110849.0606	1007.284	PN
383	1269893.2717	1110874.7802	1000.920	FCTA
384	1269893.9766	1110875.0364	1001.145	BV
385	1269896.5562	1110862.6408	1002.300	GAV
386	1269897.1812	1110862.9562	1001.350	PN
387	1269880.9635	1110901.5238	1006.030	PN
388	1269881.4653	1110900.1032	1006.030	PN
389	1269881.2204	1110901.1294	1004.200	PN
390	1269881.3219	1110900.8420	1004.200	PN
391	1269881.3509	1110901.6607	1003.600	ALC-3B
392	1269882.3448	1110902.0117	1003.510	BCTA
393	1269881.8527	1110900.2401	1003.600	ALC-3B
394	1269883.3441	1110902.0996	1003.688	ALC-3B
395	1269875.7059	1110907.4629	1008.830	PN
396	1269876.7340	1110903.4405	1008.325	PN
397	1269898.7541	1110863.7896	1000.218	BV
398	1269898.0451	1110863.4190	1000.180	BCTA
399	1269898.0894	1110863.4422	999.980	BCTA
400	1269895.0257	1110869.5803	1000.720	SARD-GAV
401	1269895.0165	1110869.5765	1001.607	GAV
402	1269894.2853	1110869.2774	1002.142	GAV
403	1269894.2760	1110869.2736	1002.486	GAV
404	1269893.6281	1110869.0086	1002.486	GAV
10001	1269879.0000	1110940.0000	1007.000	D-1
10002	1269863.1202	1110942.0920	1010.971	D-2
10003	1269867.2242	1110915.3022	1011.246	D-3
10004	1269888.9229	1110909.6100	1003.963	D-4



YESID PINEDA VALERO

T.P. N° 01-11434 C.P.N.T

LISTADO COORDENADAS K0+200 A K0+400

CLIENTE : ING. LUZ MARINA TORRADO


PROYECTO : VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO K0+200 A K0+400

TOPOGRAFO : YESID PINEDA VALERO

FECHA : MARZO DE 2012

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
10005	1269902.2946	1110872.2185	1000.457	D-5
20002	1269858.0579	1110968.7083	1009.932	R-2

ANEXO B. ENSAYOS DE LABORATORIO

 INGEAS S.A.S. INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS	FICHA DE SONDEO RUITOQUE CONDOMINIO MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	Sondeo No.1
		Abscisa: K0+400
		Pie del Talu K0+400
		Fecha: Marzo 2012

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Toma de Muestras		N SPT	DESCRIPCIÓN	PASA # 200	LÍMITE LÍQUIDO	IND. PLAST.	HUM. NATURAL	CLASIFIC. U.S.C.S.	C. SIMPLE (Mpa)	P (T/m ³)	NIVEL FREÁTICO
			Tipo	Cota (m)										
0.00	0.50		SPT	0.0 - 0.5	5	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
0.50				0.0 - 0.5										
0.50	1		SPT	0.50 - 1.00	8	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
1.00				0.50 - 1.00										
1.00	1.5		SPT	1.00 - 1.50	24	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
1.50				1.00 - 1.50										
1.50	2		SPT	1.50 - 2.00	77	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
2.00				1.50 - 2.00										
					R									

OBSERVACIONES:

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniero Civil
 Revisó

JOSE ALBERTO RONDÓN
Ingeniero Civil
 Ensayo y Cálculo



FICHA DE SONDEO
RUITOQUE CONDOMINIO
MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA

Sondeo No.2
 Abscisa: K0+400
 Cabeza des: K0+400
 Fecha: Marzo 2012

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Toma de Muestras		N SPT	DESCRIPCIÓN	PASA # 200	LÍMITE LÍQUIDO	IND. PLAST.	HUM. NATURAL	CLASIFIC. U.S.C.S.	C-SAMPLE (Mpa)	p (T/m ³)	NIVEL FREÁTICO
			Tipo	Cota (m)										
0.00														
	0.50		SPT	0.0 - 0.5	5	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
0.50														
	1		SPT	0.50 - 1.00	14	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
1.00														
	1.50		SPT	1.00 - 1.50	25	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
1.50														
	2		SPT	1.50 - 2.00	15	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
2.00														
	2.50		SPT	2.0 - 2.5	5	LIMOS ARENOSOS COLOR AMARILLO Y BLANCO								
2.50														
	3		SPT	2.50 - 3.00	21	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
3.00														
	3.50		SPT	3.00 - 3.50	29	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
3.50														
	4		SPT	3.50 - 4.00	71	LIMOS ARENOSOS COLOR AMARILLO Y BLANCO								
4.00														
	4.50		SPT	4.00 - 4.50	73	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
4.50														
	5		SPT	4.50 - 5.00	91	LIMOS ARENOSOS COLOR AMARILLO Y BLANCO								
5.00														
OBSERVACIONES:														

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniera Civil
 Revisó

JOSE ALBERTO RONDÓN
Ingeniero Civil
 Ensayo y Cálculo

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	FICHA DE SONDEO RUITOQUE CONDOMINIO MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	Sondeo No.4 Cota: 0.0-2.0 Abscisa: K0+100 Gaviones

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	Toma de Muestras		N SPT	DESCRIPCIÓN	PASA # 200	LÍMITE LÍQUIDO	IND. PLAST.	HUM. NATURAL	CLASIFIC. U.S.C.S.	C-SIMPLE (Mpa)	p (T/m ³)	NIVEL FREÁTICO
			Tipo	Cota (m)										
0.00														
0.50	0.50		SPT	0.0 - 0.5	4	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
1.00	1.00		SPT	0.50 - 1.00	8	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
1.50	1.50		SPT	1.00 - 1.50	74	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
2.00	2.00		SPT	1.50 - 2.00	102	LIMOS ARENOSOS COLOR ROJO CON AMARILLO								
					R									
OBSERVACIONES:														

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniera Civil
 Revisó

JOSE ALBERTO RONDÓN
Ingeniero Civil
 Ensayo y Cálculo



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

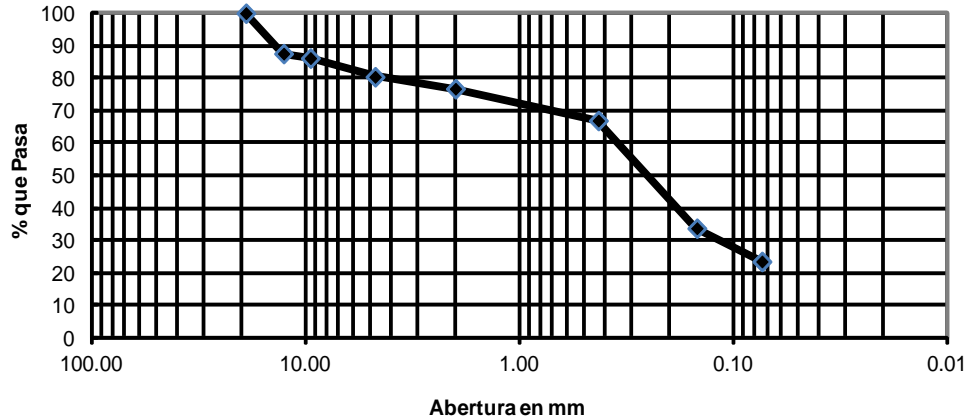
SONDEO No: 1 Muestra 1
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
 Corona del Talud

Peso Muestra (g.)	174.0
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	133.8
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	0.6

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			Pasa (%)
		Retenido			
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	21.6	12.4	12.4	88
3/8"	9.52	2.4	1.4	13.8	86
Nº 4	4.75	10.0	5.7	19.5	80
Nº 10	2.000	6.4	3.7	23.2	77
Nº 40	0.430	17.0	9.8	33.0	67
Nº 100	0.149	57.6	33.1	66.1	34
Nº 200	0.074	17.8	10.2	76.3	24
Fondo	.....	40.8	23.4	99.8	0

GRAVAS 20
 ARENAS 57
 FINOS 24

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



JOSE ALBERTO RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo



LÍMITES DE PLASTICIDAD
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 1 Muestra 1
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
 Corona del Talud

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
23		588.40	534.00	54.40	67.40	466.60	11.7

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERTO RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo



LÍMITES DE PLASTICIDAD
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 1 Muestra 2
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 1.0-2.0 m.
 Corona del Talud

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
32		433.40	378.30	55.10	67.50	310.80	17.7

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERTO RONDON

Ingeniero Civil

Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

Ingeniero Civil

Ensayo y Cálculo



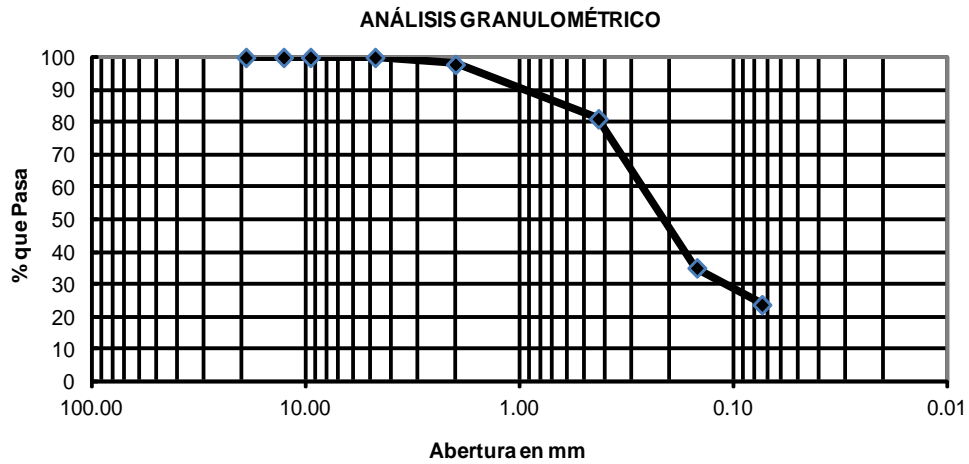
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 1 Muestra 3
Abscisa: K0 + 200 Prof: 2.0-3.0 m.
Corona del Talud

Peso Muestra (g.)	224.8
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	172.2
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	0.8


TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			Pasa (%)
		Retenido			
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100
Nº 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100
Nº 10	2.000	4.8	2.1	2.1	98
Nº 40	0.430	37.7	16.8	18.9	81
Nº 100	0.149	103.2	45.9	64.8	35
Nº 200	0.074	25.5	11.3	76.2	24
Fondo	.....	53.4	23.8	99.9	0

GRAVAS 0
ARENAS 76
FINOS 24



JOSE ALBERTO RONDON
Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 1 Abscisa: K0 + 200 Corona del Talud		Muestra 3 Prof: 2.0-3.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
21		604.20	556.00	48.20	61.80	494.20	9.8	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERTO RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				



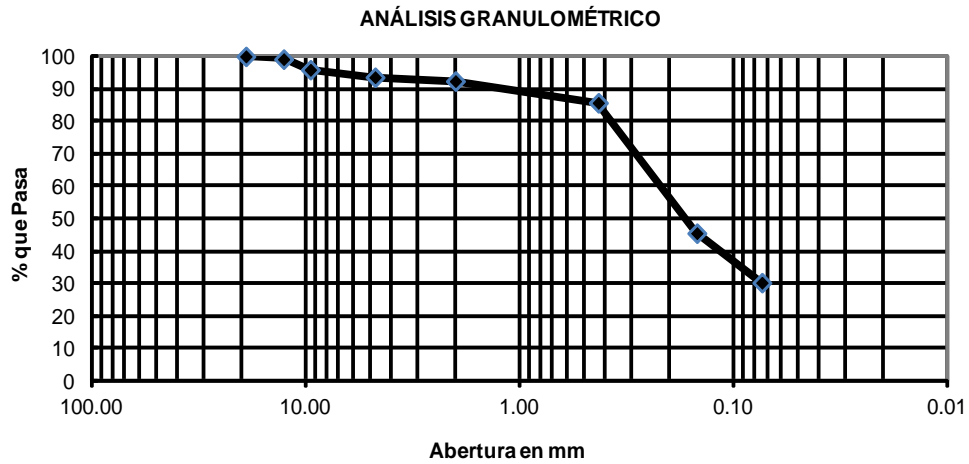
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 2 Muestra 1
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
 Mitad del Talud

Peso Muestra (g.)	356.0
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	249.8
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	2.0

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			Pasa (%)
		Retenido			
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	3.0	0.8	0.8	99
3/8"	9.52	11.6	3.3	4.1	96
Nº 4	4.75	8.2	2.3	6.4	94
Nº 10	2.000	4.2	1.2	7.6	92
Nº 40	0.430	23.8	6.7	14.3	86
Nº 100	0.149	142.8	40.1	54.4	46
Nº 200	0.074	54.2	15.2	69.6	30
Fondo	.....	108.2	30	100.0	0

GRAVAS 6
 ARENAS 63
 FINOS 30



JOSE ALBERT O RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo



LÍMITES DE PLASTICIDAD
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 2
 Abscisa: K0 + 200
 Mitad del Talud

Muestra 1
 Prof: 0.0-1.0 m.

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
28		642.00	534.00	108.00	66.80	467.20	23.1

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERT O RONDON

Ingeniero Civil

Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

Ingeniero Civil

Ensayo y Cálculo



LÍMITES DE PLASTICIDAD
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 2
 Abscisa: K0 + 200
 Mitad del Talud

Muestra 2
 Prof: 1.0-2.0 m.

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
34		734.80	602.40	132.40	67.60	534.80	24.8

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERT O RONDON


Ingeniero Civil

Revisó

LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ

Ingeniero Civil

Ensayo y Cálculo

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 2 Abscisa: K0 + 200 Mitad del Talud		Muestra 3 Prof: 2.0-3.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
29		694.20	594.40	99.80	63.20	531.20	18.8	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERTO RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

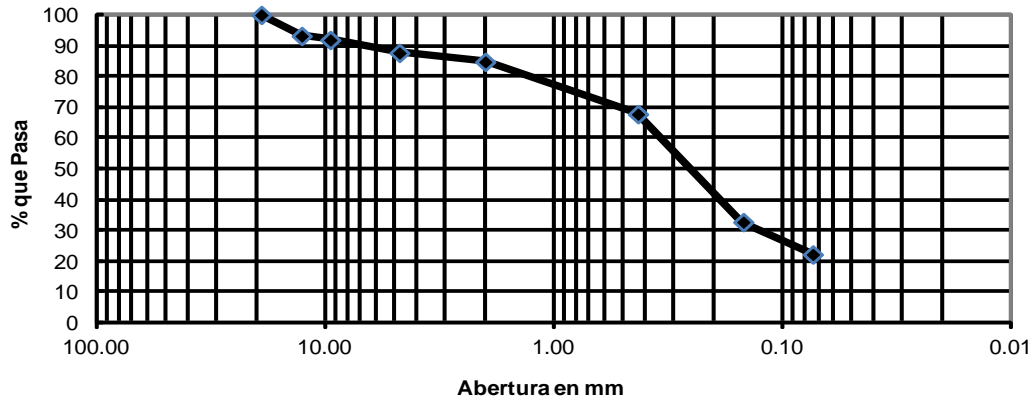
SONDEO No: 3 Muestra 1
Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
Corona del Talud

Peso Muestra (g.)	281.6
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	220.6
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	0.8

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			Pasa (%)
		Retenido			
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	19.2	6.8	6.8	93
3/8"	9.52	3.7	1.3	8.1	92
Nº 4	4.75	11.8	4.2	12.3	88
Nº 10	2.000	8.2	2.9	15.2	85
Nº 40	0.430	47.8	17.0	32.2	68
Nº 100	0.149	98.6	35.0	67.2	33
Nº 200	0.074	29.6	10.5	77.7	22
Fondo	.....	61.8	22	99.7	0


GRAVAS 12
ARENAS 65
FINOS 22


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



JOSE ALBERTO RONDON
Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo

		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 3 Abscisa: K0 + 200 Corona del Talud		Muestra 1 Prof: 0.0-1.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
8		565.60	503.40	62.20	67.80	435.60	14.3	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERTO RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				

		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 3 Abscisa: K0 + 200 Corona del Talud		Muestra 2 Prof: 1.0-2.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
3		775.60	716.00	59.60	61.60	654.40	9.1	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERT O RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				



LÍMITES DE PLASTICIDAD
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 3
Abscisa: K0 + 200
Corona del Talud

Muestra 2
Prof: 1.0-2.0 m.

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
3		775.60	716.00	59.60	61.60	654.40	9.1

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERTO RONDON

Ingeniero Civil

Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

Ingeniero Civil

Ensayo y Cálculo



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

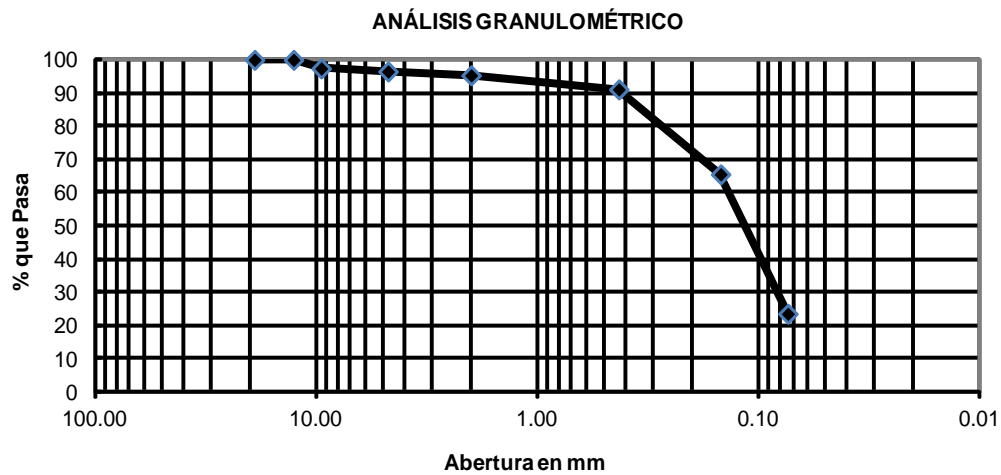
SONDEO No: 4 Muestra 1
Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
Borde de la vía

Peso Muestra (g.)	193.5
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	151.8
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	4.0

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			
		Retenido			Pasa (%)
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.0	100
3/8"	9.52	5.0	2.6	2.6	97
Nº 4	4.75	1.8	0.9	3.5	96
Nº 10	2.000	2.2	1.1	4.7	95
Nº 40	0.430	8.2	4.2	8.9	91
Nº 100	0.149	49.4	25.5	34.4	66
Nº 200	0.074	81.2	42.0	76.4	24
Fondo	.....	45.7	24	100.0	0


0.0

GRAVAS 4
ARENAS 73
FINOS 24



JOSE ALBERTO RONDON
Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 4 Abscisa: K0 + 200 Borde de la vía		Muestra 1 Prof: 0.0-1.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
7		581.40	517.20	64.20	57.80	459.40	14.0	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERTO RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				



LÍMITES DE PLASTICIDAD
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 4 Muestra 2
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 1.0-2.0 m.
 Borde de la vía

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
35		732.00	681.40	50.60	63.20	618.20	8.2

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERT O RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 7 Muestra 1
Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
Lado de canaleta

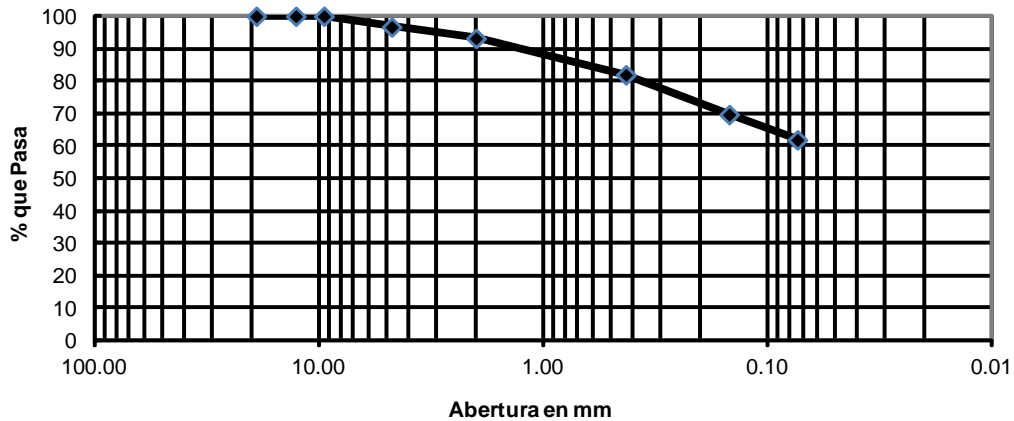
Peso Muestra (g.)	388.2
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	147.8
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	0.2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO				Pasa (%)
		Retenido				
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)		
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100	
Nº 4	4.75	12.8	3.3	3.3	97	
Nº 10	2.000	13.6	3.5	6.8	93	
Nº 40	0.430	43.6	11.2	18.0	82	
Nº 100	0.149	47.6	12.3	30.3	70	
Nº 200	0.074	30.2	7.8	38.1	62	
Fondo	.....	240.6	62	100.1	0

0.0

GRAVAS 3
ARENAS 35
FINOS 62

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



JOSE ALBERTO RONDON
Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniero Civil
Erisayo y Cálculo



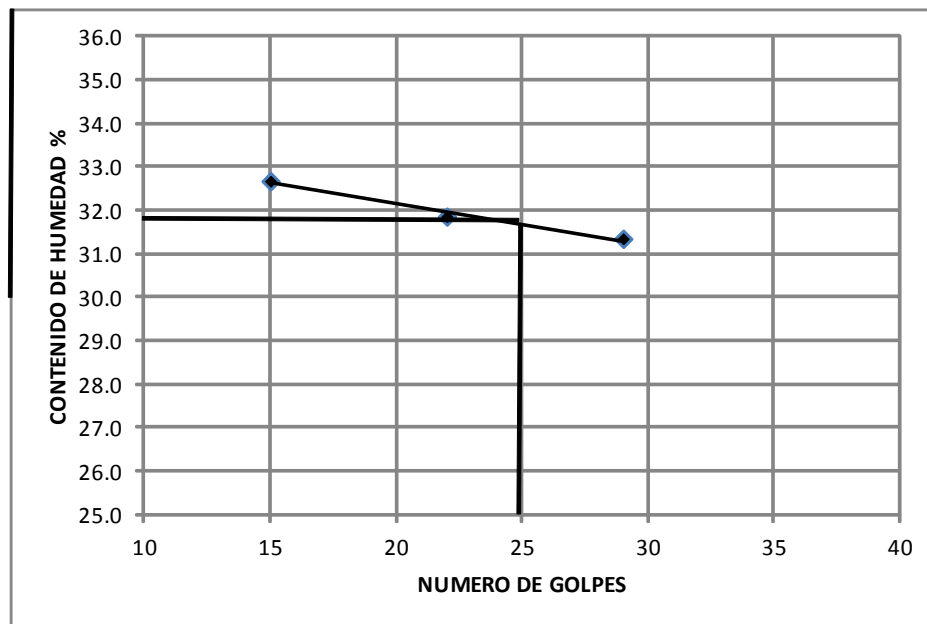
LÍMITES DE PLASTICIDAD
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 7
Abscisa: K0 + 200
Lado canaleta

Muestra 1
Prof: 0.0-1.0 m.

HUMEDAD


Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
10		608.20	543.80	64.40	61.40	482.40	13.3
LÍMITE LÍQUIDO							
37	29	31.10	25.67	5.43	8.35	17.32	31.4
39	22	32.93	27.01	5.92	8.43	18.58	31.9
40	15	35.32	28.69	6.63	8.40	20.29	32.7
LÍMITE PLÁSTICO							
58		36.18	34.02	2.16	21.33	12.69	17.0
11		31.44	29.54	1.90	18.51	11.03	17.2
						PROMEDIO	17.1



Límite líquido 31.7
límite plástico 17.1
Índice de plasticidad 14.6

JOSE ALBERT O RONDON
Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo

		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 7 Abscisa: K0 + 200 Lado canaleta		Muestra 2 Prof: 1.0-2.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
6		608.40	547.20	61.20	60.20	487.00	12.6	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERT O RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				



LÍMITES DE PLASTICIDAD
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 7
 Abscisa: K0 + 200
 Lado canaleta

Muestra 3
 Prof: 2.0-3.0 m.

HUMEDAD

Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
19		817.80	703.00	114.80	67.00	636.00	18.1

LÍMITE LÍQUIDO

No Líquido

LÍMITE PLÁSTICO

No Plástico

JOSE ALBERT O RONDON

Ingeniero Civil

Revisó

LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ

Ingeniero Civil

Ensayo y Cálculo



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 8 Muestra 1
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
 Mitad del talud

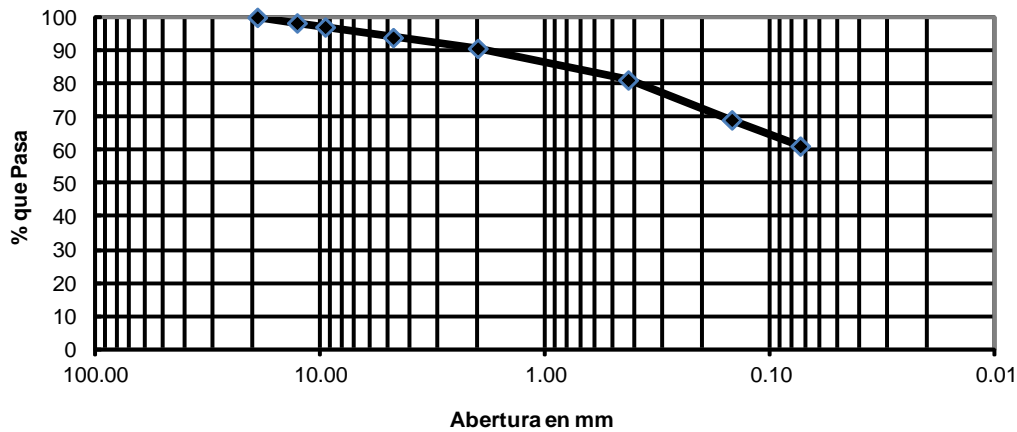
Peso Muestra (g.)	345.0
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	134.0
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	0.4

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			Pasa (%)
		Retenido			
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	5.8	1.7	1.7	98
3/8"	9.52	4.2	1.2	2.9	97
Nº 4	4.75	11.0	3.2	6.1	94
Nº 10	2.000	11.2	3.2	9.3	91
Nº 40	0.430	32.8	9.5	18.8	81
Nº 100	0.149	41.4	12.0	30.8	69
Nº 200	0.074	27.2	7.9	38.7	61
Fondo	.....	211.4	61	100.0	0

0.0


GRAVAS 6
 ARENAS 33
 FINOS 61

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



JOSE ALBERTO RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 8 Abscisa: K0 + 200 Mitad del talud		Muestra 2 Prof: 0.0-1.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
30		670.20	580.40	89.80	68.40	512.00	17.5	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERTO RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 9 Muestra 1
 Abscisa: K0 + 200 Prof: 0.0-1.0 m.
 Corona del talud

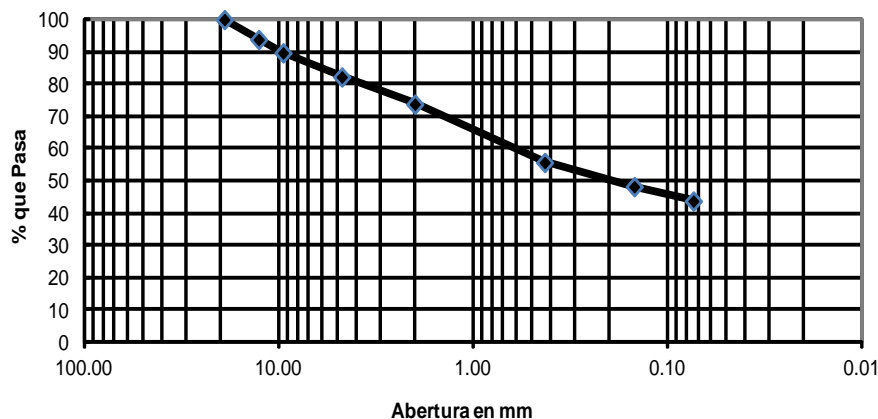
Peso Muestra (g.)	499.4
Peso Muestra Lavada por Tamiz Nº 200 (g.)	282.0
Peso Muestra Retenida en Tamiz Nº 200 (g.)	0.6

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO			Pasa (%)
		Retenido			
		Parcial (g.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	
3/4"	19.05	0.0	0.0	0.0	100
1/2"	12.70	30.8	6.2	6.2	94
3/8"	9.52	20.6	4.1	10.3	90
Nº 4	4.75	37.2	7.4	17.7	82
Nº 10	2.000	42.2	8.5	26.2	74
Nº 40	0.430	90.2	18.1	44.3	56
Nº 100	0.149	37.4	7.5	51.7	48
Nº 200	0.074	22.2	4.4	56.2	44
Fondo	.....	218	44	99.8	0

0.0

GRAVAS 18
 ARENAS 38
 FINOS 44

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



JOSE ALBERTO RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo



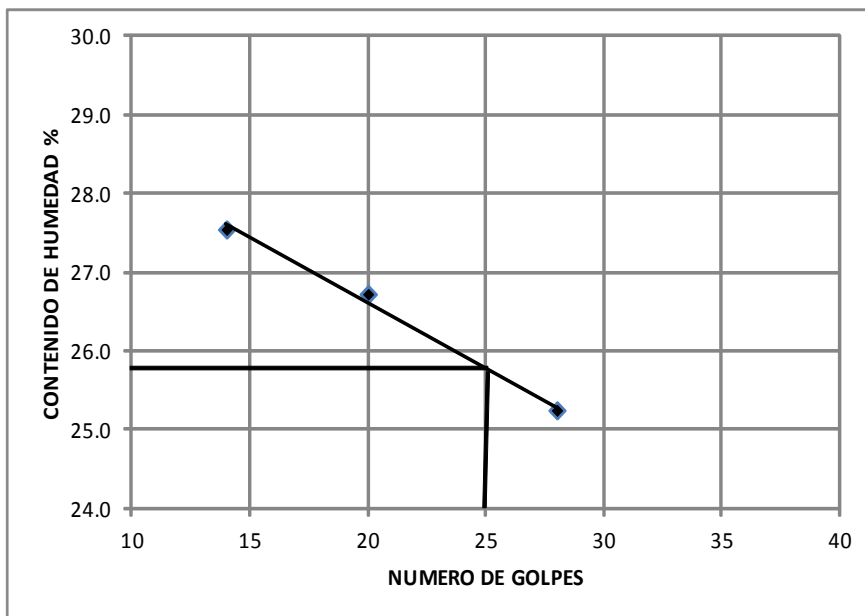
LÍMITES DE PLASTICIDAD
VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE

SONDEO No: 9
Abscisa: K0 + 200
Borde de la vía

Muestra 1
Prof: 0.0-1.0 m.

HUMEDAD


Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)
22		1339.80	1253.00	86.80	71.40	1181.60	7.3
LÍMITE LÍQUIDO							
27	28	32.38	27.58	4.80	8.57	19.01	25.2
28	20	30.58	25.93	4.65	8.53	17.40	26.7
29	14	30.54	25.78	4.76	8.50	17.28	27.5
LÍMITE PLÁSTICO							
30		41.62	35.65	5.97	8.37	27.28	21.9
31		43.92	37.51	6.41	8.34	29.17	22.0
						PROMEDIO	21.9




Límite líquido 25.8
 Límite plástico 21.9
 Índice de plasticidad 3.9

JOSE ALBERTO RONDON
 Ingeniero Civil
Revisó

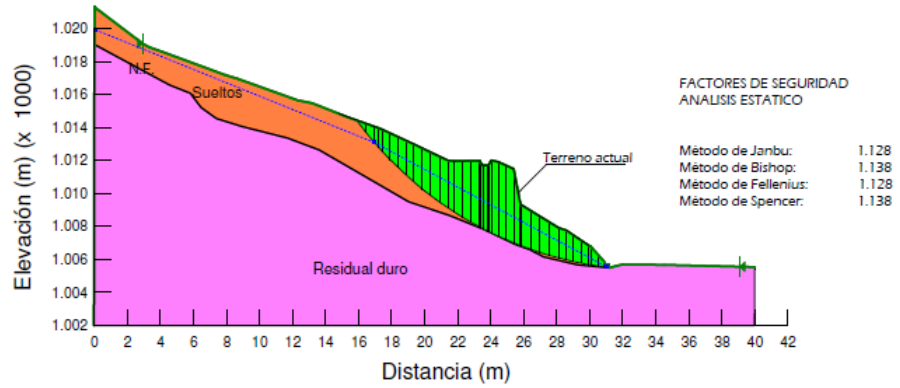
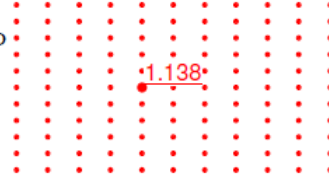
LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ
 Ingeniero Civil
Ensayo y Cálculo

		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 9 Abscisa: K0 + 200 Borde de la vía		Muestra 2 Prof: 1.0-2.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
36		632.60	543.10	89.50	61.40	481.70	18.6	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERTO RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				

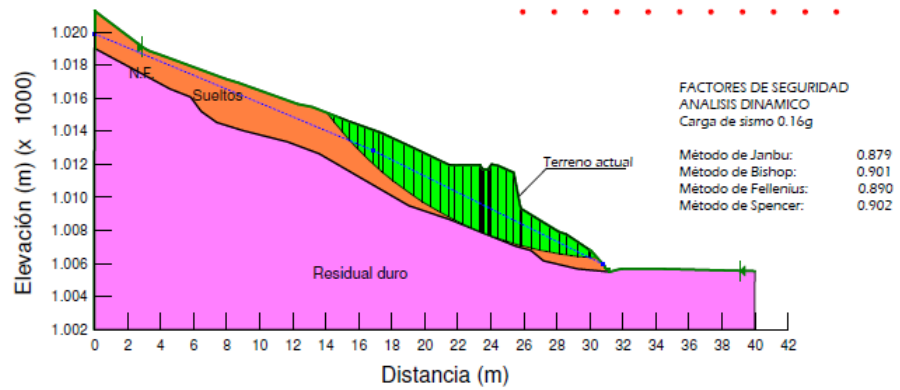
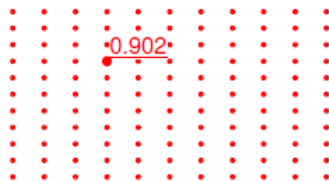
		LÍMITES DE PLASTICIDAD VÍA DE ACCESO CONDOMINIO RUITOQUE			SONDEO No: 9 Abscisa: K0 + 200 Borde de la vía		Muestra 3 Prof: 2.0-3.0 m.	
HUMEDAD								
Cápsula	Nº Golpes	Peso cáp. + suelo húmedo (g)	Peso cáp. + suelo seco (g)	Peso del agua (g)	Peso cápsula (g)	Peso suelo seco (g)	Humedad (%)	
14		970.60	892.60	78.00	69.60	823.00	9.5	
LÍMITE LÍQUIDO								
No Líquido								
LÍMITE PLÁSTICO								
No Plástico								
<hr/> JOSE ALBERT O RONDON Ingeniero Civil <i>Revisó</i>				<hr/> LIZ MARINA TORRADO GÓMEZ Ingeniero Civil <i>Ensayo y Cálculo</i>				

ANEXO C. ANÁLISIS DE ESTABILIDADES

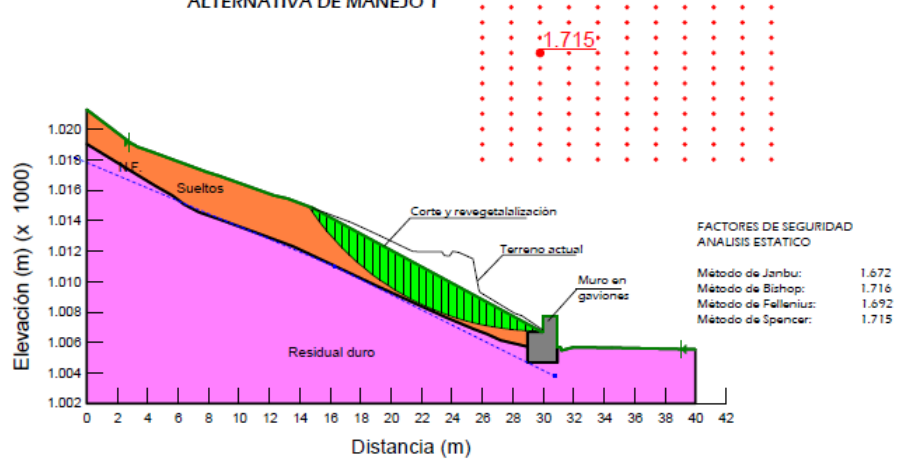
ANALISIS DE ESTABILIDAD
PR 0+200 VIA DE ACCESO RUITOOUE CONDOMINIO
ANALISIS SITUACION ACTUAL



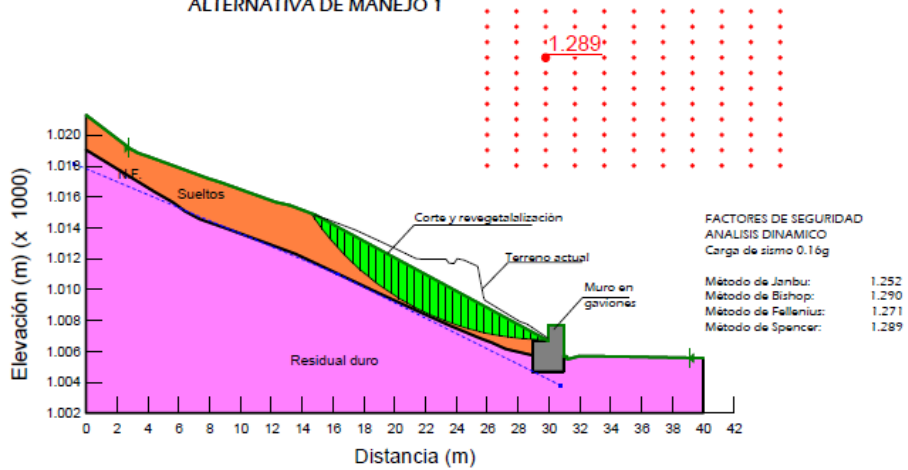
ANALISIS DE ESTABILIDAD
PR 0+200 VIA DE ACCESO RUITOOUE CONDOMINIO
ANALISIS SITUACION ACTUAL



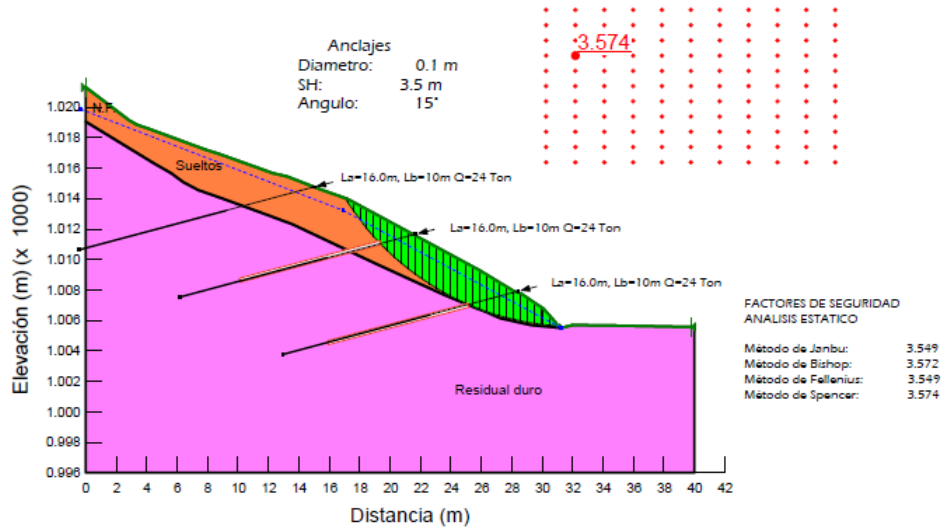
ANALISIS DE ESTABILIDAD
PR 0+200 VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO
ALTERNATIVA DE MANEJO 1



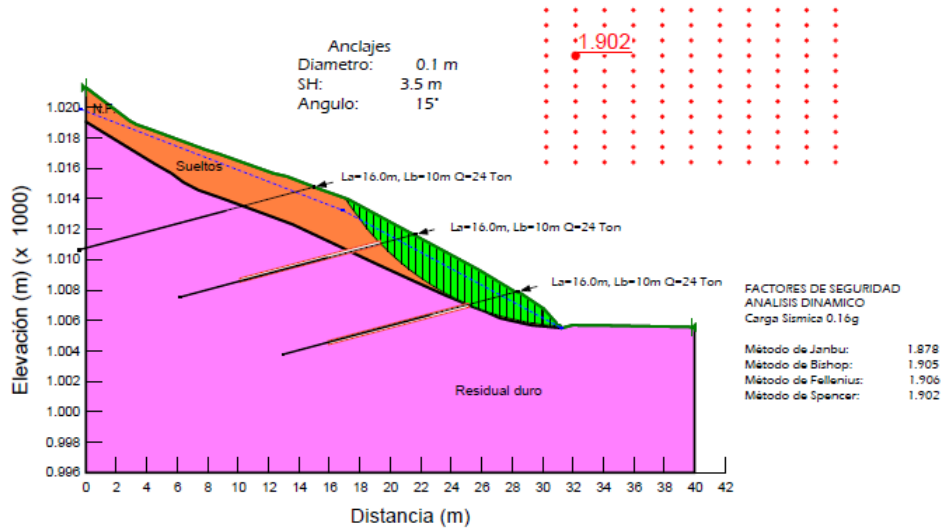
ANALISIS DE ESTABILIDAD
PR 0+200 VIA DE ACCESO RUITOQUE CONDOMINIO
ALTERNATIVA DE MANEJO 1



ANALISIS DE ESTABILIDAD
PR 0+200 VIA DE ACCESO RUITOOUE CONDOMINIO
ALTERNATIVA DE MANEJO 2



ANALISIS DE ESTABILIDAD
PR 0+200 VIA DE ACCESO RUITOOUE CONDOMINIO
ALTERNATIVA DE MANEJO 2



ANEXO D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES GENERALES Y/O PARTICULARES ALTERNATIVA 1

En desarrollo del contrato se seguirán las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras última actualización (2007), para los Contratos de Obra, las particulares que pudieran resultar para este proyecto y las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras del Instituto Nacional de Vías vigentes.

La localización y características de las señales de tránsito, tanto provisionales como definitivas, deberán acogerse a lo especificado en el Manual sobre Dispositivos para Regulación del Tránsito en Calles y Carreteras vigente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

En este anexo se definen las “Especificaciones Particulares de Construcción”, las cuales sustituyen o modifican las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías” del año 2007.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las especificaciones generales. Sin embargo, todos los trabajos que no estén cubiertos en las especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo estipulado en las “Especificaciones Generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías”, actualización 2007.

ESPECIFICACION PARTICULAR 1P

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la localización y materialización de las áreas que ocuparán las obras del proyecto, de acuerdo a los planos de construcción y/o a las indicaciones dadas por el interventor.

MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los adecuados para permitir la materialización del proyecto, por ejemplo estacas, mojones y otros.

EQUIPO

El equipo a utilizar, está constituido por tránsito, nivel de precisión, mira, cinta, brújula; así como herramientas menores. Se permitirá el uso de equipó electrónico y de aquellos que utilicen referencias satelitales, que permitan realizar un levantamiento preciso.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El trabajo será realizado según lo indicado en los planos de construcción respetando cotas, localización, etc. Además se debe dejar puntos fijos o referencias que permitan los chequeos durante la etapa de construcción.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

CONTROLES

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.

Verificar que las dimensiones sean las señaladas en los planos u ordenadas por él, antes de autorizar el inicio de la obra correspondiente.

1P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será global (GL), y por tanto no habrá mediciones.

El pago se hará al precio unitario respectivo, estipulado en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, materiales.

ITEM DE PAGO

1P LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

UNIDAD DE MEDIDA: GL

ESPECIFICACION PARTICULAR 210.2.1P

CORTE EN ROCA

Para el corte en roca para accesos, se aplicará la Especificación General Artículo 210-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción.

CLASIFICACIÓN

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

EXCAVACIÓN EN ROCA:

Comprende toda excavación de roca de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a 0.75 m³, y en general, toda materia que a juicio del interventor solamente se pueda excavar mediante uso sistemático de explosivos y o equipos especiales, incluye el conjunto de actividades remover, cargar, y colocar en los vehículos para su posterior; incluye además la excavación y remoción de la capa vegetal.

Cuando la tierra represente igual o menor al 10% del volumen considerado y no se pueda excavar por separado, todo el material se considerará como roca. Es importante resaltar que la excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que debido a su buena cementación o alta consolidación requieren el empleo de explosivos, la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

210.2.1P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos, la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor.

ITEM DE PAGO

210.2.1P CORTE EN ROCA PARA ACCESOS

UNIDAD DE MEDIDA: M3

ESPECIFICACION PARTICULAR 210.2.2P

CORTE EN MATERIAL COMUN Y/O CONGLOMERADO

Para el corte en material Común y/o conglomerado, se aplicará la Especificación General Artículo 210-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción.

CLASIFICACIÓN

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN Y/O CONGLOMERADO

Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, y colocar en los vehículos en los cuales ira hacer transportado este material. Comprende excavaciones en suelos consolidados y de alta cohesión del material granular y finos; como también la remoción de piedras de menor a 0.75 M3, material granular y finos.

Cuando la presencia de piedras en la mezcla del volumen de material excavado sea superior al 70 % se considerara excavación en conglomerado. La clasificación de las excavaciones y la estimación de los porcentajes, la hará el interventor en el terreno.

210.2.2P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos, la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor.

ITEM DE PAGO

210.2.2P CORTE EN MATERIAL COMUN Y/O CONGLOMERADO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

ESPECIFICACION PARTICULAR 2P

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales de excavación desde el sitio de obras hasta el sitio de Disposición Final aprobado.

EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios aprobados y las indicaciones del interventor, quien determinara cual es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.
- Exigir al Constructor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización de los materiales, siguiendo el recorrido mas corto y seguro posible.
- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.

El Interventor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Interventor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.

2P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Las unidades de medida para el transporte de materiales será el metro cúbico-kilómetro (m³-km), para el transporte de materiales a cualquier distancia. La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

Cuando la medida del volumen por pagar de como resultado una fracción igual o superior a medio metro cúbico ($\geq 0.5\text{m}^3$), la aproximación al entero se realizara por exceso; en caso contrario, ella se efectuara por defecto. En relación con la distancia, si la misma da lugar a una fracción igual o superior a cinco centésimas de kilómetro ($\geq 0.05\text{Km}$), la aproximación se realizara a la décima superior; en caso contrario, se aproximara a la décima inferior. El producto del volumen por la distancia se aproximara al entero, aplicando el mismo criterio descrito en este párrafo para el redondeo del volumen.

El pago de las cantidades de transporte determinadas en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este Artículo y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Cualquier otro transporte no contemplado en este Artículo deberá ser incluido en el precio unitario del ítem respectivo.

ÍTEM DE PAGO

2P TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: M3-KM

ESPECIFICACION PARTICULAR 630.4.2P

CONCRETO CLASE D (210 KG/CM2) PARA DISIPADORES

Para el concreto clase D (210 kg/cm²) para disipadores, se aplicará la Especificación General Artículo 630-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte y colocación de concreto de 210 Kg/cm² para disipadores, de acuerdo a los planos de construcción y demás documentos del proyecto y las instrucciones del interventor.

630.4.2P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m³).

El pago se hará al precio unitario respectivo, estipulado en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y transporte.

ITEM DE PAGO

630.4.2P CONCRETO CLASE D (210 KG/CM2) PARA DISIPADORES

UNIDAD DE MEDIDA: M3

ESPECIFICACION PARTICULAR 673P

DRENES SUBHORIZONTALES, CON LONGITUD DE 20 M DRENES CON TUBERIA PVC DE 2" RECUBIERTA EN GEOTEXTIL

Para los drenes subhorizontales cada 5 m en el sentido longitudinal de la vía y cada 7 m en el sentido transversal de la vía, con longitud de 15 m drenes con tubería PVC de 2" recubierta en geotextil, se aplicará la Especificación General Artículo 673-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCION

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para construir drenes para el control de aguas subterráneas en los lugares indicados en los planos, ó en aquellos sitios en que, a juicio del Interventor, sea necesario construir.

MATERIALES

TUBERÍA PERFORADA O RANURADA.

Se utilizará tubería sanitaria PVC de dos pulgadas de diámetro (2") rígida, perforada o ranurada de acuerdo con los detalles indicados en planos y para poder ser instalada en las perforaciones de 3" de diámetro y en la longitud indicada en planos, previamente ejecutadas.

GEOTEXTIL

Se utilizarán geotextiles compuestos por filamentos de polímeros sintéticos, no tejidos, dispuestos de manera uniforme y estable. Deberán tener capacidad para dejar pasar el agua pero no partículas de suelo.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

PERFORACIONES SUBHORIZONTALES

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en el sitio de perforación como en las zonas aledañas. Las perforaciones se ejecutaran en un diámetro no menor de 3" que permita la instalación de la tubería de 2" de PVC y revestida con geotextil. Por ningún motivo se permitirán descargas incontroladas que puedan afectar otras partes de la obra. El pago de las perforaciones se debe incluir en los precios unitarios del ítem "Drenes Subhorizontales". Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el Contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la Interventoría.

DRENES SUBHORIZONTALES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

En los sitios indicados en los planos, ó donde lo ordene el Interventor, se construirán drenes subhorizontales con tubería sanitaria PVC perforada o ranurada de dos pulgadas de diámetro ($d=2"$).

La tubería y el geotextil se instalarán una vez que la Interventoría haya aprobado la perforación subhorizontal (sin retirar la tubería de revestimiento).

Antes de su instalación, la tubería de PVC perforada o ranurada, con la aprobación de la Interventoría.

Las uniones deberán hacerse teniendo en cuenta tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) y con la debida aprobación de la Interventoría.

El extremo del dren que queda en el fondo de la perforación, debe cerrarse para evitar la entrada de material que pueda obstruirlo. Los últimos tres metros de tubería más cercanos al borde del talud no deben ranurarse.

Una vez instalada la tubería y retirado el revestimiento, debe construirse un tapón en mortero rodeando la tubería del dren, para obturar el orificio de la perforación. Este tapón tendrá 0.50 metros de profundidad. Finalmente, la tubería debe fijarse al terreno por medio de un collar de concreto o mortero, debidamente aprobado el Interventor. Terminada la construcción del dren subhorizontal, este debe conectarse al sistema de cunetas de manejo de aguas superficiales.

673P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de los drenes subhorizontales con tubería perforada o ranurada se hará por metro lineal efectivo, con aproximación a un decimal, de tubería instalada en la perforación, de acuerdo con estas especificaciones.

El precio debe incluir toda la planta, equipo, herramientas, mano de obra; la perforación subhorizontal; el suministro, transporte, perforación o ranuración y colocación de la tubería; la construcción del tapón en mortero para obturar la perforación; el concreto o mortero de fijación; la conexión de los drenes al sistema de drenaje de aguas superficiales y todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el Contratista para ejecutar las obras objeto de esta especificación.

La parte correspondiente a la perforación subhorizontal incluye el suministro de todos los materiales; el suministro de agua; toda la planta; equipos en general y herramientas, los transportes dentro y fuera de la obra, el manejo de aguas dentro de la perforación, la construcción de terrazas y adecuación de los sitios de las perforaciones y todos los demás costos necesarios para la ejecución de las perforaciones subhorizontales, de acuerdo con los planos, esta especificación y el requerimiento de la Interventoría.

El ítem único de pago será el metro lineal de dren subhorizontal, independientemente del material ó características del suelo ó roca que aparezca.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista.

El pago de las obras necesarias para la conexión del dren subhorizontal al sistema de drenajes de aguas lluvias se debe incluir en el ítem de DRENES SUB-HORIZONTALES CON TUBERIA PERFORADA O RANURADA.

ITEM DE PAGO

673.P DRENES SUBHORIZONTALES, CON LONGITUD DE 20 M DRENES CON TUBERIA PVC DE 2" RECUBIERTA EN GEOTEXTIL

UNIDAD DE MEDIDA: ML

ESPECIFICACION PARTICULAR 671.2P

CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO

DESCRIPCION

Tiene como finalidad la construcción de bolsas rellenas con suelo cemento en proporción de 1:3 con las dimensiones según diseño anexo. El suelo será el del terreno natural y tendrá pago por separado incluido en la actividad 600 "Excavaciones varias sin clasificar".

Esta especificación se refiere a la construcción de cunetas con bolsas llenas de suelo-cemento, el cual consiste en una mezcla íntima de suelo pulverizado, cemento Portland y agua que compactado a una humedad óptima y densidad máxima, produce, luego de la hidratación del cemento un material duro y durable. Estos trabajos consisten en el suministro de equipo, materiales, mano de obra, herramientas y otros recursos para la colocación de las protecciones con sacos de polipropileno llenos de suelo-cemento, los cuales se construirán en los sitios donde se indican en los planos y se consideren necesarios para el control de aguas.

El contratista se encargara de suministrar todos los recursos necesarios para la construcción de cunetas provisionales que se requieran para evacuar aguas superficiales sobre las plataformas cerradas pero sin residuos dispuestos manteniendo todas las zonas con un drenaje eficiente el cual evite el estancamiento de agua sobre las terrazas.

MATERIALES

Para la conformación de los sacos de suelo cemento, los materiales que se requieren son sacos de fibra sintética, cemento y suelos.

BOLSAS. Los sacos serán de fibra sintética, de dimensiones comerciales (aproximadamente 0.60 m x 0.90 m).

Los sacos deberán cerrarse, una vez se llenen con el suelo-cemento, cocidos con hilo de nylon o polipropileno de tal forma que se impida el escape del suelo-cemento. El volumen a empacar en cada saco deberá ser tal que el espesor máximo del saco lleno sea de 0.15 m. La disposición de los sacos llenos se hará en tejonas con un traslapo de 0.10 m mínimo.

SUELOS. El suelo para que pueda endurecer con una cantidad razonable de cemento, debe poseer las propiedades siguientes:

Un 35% de partículas menores de 0.002 mm, es decir, de partículas tamaño arcilla.

Un 80% de material que pase el tamiz N°4, que tiene una abertura de agujero de 4.76 mm.

Un límite líquido menor del 50%.

Un índice plástico menor del 25%.

Ningún contenido de materia orgánica.

CEMENTO PORTLAND TIPO 1. El cemento debe cumplir las mismas especificaciones indicadas para el concreto.

EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Se realizará una excavación de acuerdo con las dimensiones de la cuneta especificadas en los planos, y se colocaran sacos llenos de suelo cemento.

Para la preparación del suelo-cemento, primero debe pulverizarse el suelo, luego agregarse el cemento hasta lograr una distribución uniforme y finalmente el agua. La compactación deberá hacerse manualmente con pisones metálicos. Se tendrá especial cuidado de no romper el saco de polipropileno durante el apisonado. El Contratista deberá hacer una prueba de compactación con uno o varios sacos, de acuerdo con lo que la Interventoría le solicite. Se colocará la primera fila de sacos llenos de suelo-cemento, luego se colocará la siguiente fila intercalada en el medio de los sacos de la fila inferior; esta labor se repetirá en las filas superiores.

MEDIDA

Debe incluir todos los costos de materiales y equipo, el transporte de estos hasta la obra y su posterior retiro, así como la mano de obra, desperdicios, transporte de los residuos extraídos y demás costos necesarios para la correcta adecuación y construcción de las cunetas con bolsas de suelo cemento.

Las obras del sistema de drenaje se medirán para verificar que estén de acuerdo con las dimensiones y/o disposición indicadas en los planos o las variaciones tomadas en el sitio de común acuerdo con la Interventoría, según el caso.

671.2P FORMA DE PAGO

Por concepto de los costos en que incurra el Contratista en esta actividad, se pagará por metro lineal de cuneta colocada con una aproximación al décimo de acuerdo con el precio unitario definido en el ítem.

ITEM DE PAGO

671.2P CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO

UNIDAD DE MEDIDA: MI

ESPECIFICACION PARTICULAR 3P

REVEGETALIZACION CON PASTO VETIVER

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la ejecución de todas las operaciones necesarias para el suministro y siembra de hileras de pasto Vetiver (Vetiveria Zizanoides), según las indicaciones en los planos, las presentes especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

GENERALIDADES

Se excavan huecos de 20 x 20 centímetros de profundidad, en arreglo triangular conocido como “tres-bolillo”.

Después de excavados los huecos se debe colocar material orgánico y abono y se procede a colocar tallos enraizados de pasto Vetiver, uno en cada hueco separados 50 centímetros del uno al otro, enterrándolos en tal forma que esté expuesto solamente 1/3 de la altura total del tallo enraizado.

Una vez se coloque el tallo enraizado se deben regar con agua las zanjas hasta lograr saturación completa. Debe seleccionarse y sembrarse solo los tallos de buena calidad, y deben sembrarse no más de 3 días después de la excavación del vivero.

Los tallos deben tener un mínimo de altura de 15 centímetros desde la base y mínimo 8 centímetros de raíces.

La siembra de barreras debe ser durante el inicio de la estación lluviosa cuando el suelo está bien húmedo y se espera tener un mínimo de 30 a 45 días más de lluvias.

El pasto Vetiver se sembrará en sistema de siembra tres-bolillos separados cada 0.50 metros, siguiendo el alineamiento indicado en los planos.

MATERIALES

Pasto Vetiver (Vetiveria Zizanoides)

Suelo orgánico y abono.

3P FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, tallos, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

ITEM DE PAGO

3P REVEGETALIZACION CON PASTO VETIVER

UNIDAD DE MEDIDA: M2

ESPECIFICACION PARTICULAR 4P

CONTROL DE TRANSITO

Rige lo establecido en el "Manual De Señalización Vial-Dispositivos para el control de tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia, adoptado por el Ministerio de Transporte Mediante resolución No. 1050 del 5 de Mayo de 2004".

Este ítem hace referencia estrictamente a la utilización de controladores de tránsito, requeridos para el desarrollo de obras que afecten parcialmente la calzada.

El contratista deberá efectuar el control de tránsito de acuerdo con lo indicado por el interventor, a fin de minimizar la incomodidad a los usuarios

4P.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los costos de la señalización preventiva deberán ser cubiertos por el contratista con cargo a su A.I.U. El control de tránsito se pagará en forma global, por gastos reembolsables, los cuales deberán ser debidamente justificados y sustentados. En el costo se incluirán todos los materiales, mano de obra, equipos y demás costos imputables a esta actividad.

ÍTEM DE PAGO

4P CONTROL DE TRANSITO

UNIDAD DE MEDIDA: GL

ESPECIFICACIONES GENERALES Y/O PARTICULARES ALTERNATIVA 2

En desarrollo del contrato se seguirán las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras última actualización (2007), para los Contratos de Obra, las particulares que pudieran resultar para este proyecto y las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras del Instituto Nacional de Vías vigentes.

La localización y características de las señales de tránsito, tanto provisionales como definitivas, deberán acogerse a lo especificado en el Manual sobre Dispositivos para Regulación del Tránsito en Calles y Carreteras vigente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

En este anexo se definen las “Especificaciones Particulares de Construcción”, las cuales sustituyen o modifican las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías” del año 2007.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las especificaciones generales. Sin embargo, todos los trabajos que no estén cubiertos en las especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo estipulado en las “Especificaciones Generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías”, actualización 2007.

ESPECIFICACION PARTICULAR 1P

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la localización y materialización de las áreas que ocuparán las obras del proyecto, de acuerdo a los planos de construcción y/o a las indicaciones dadas por el interventor.

MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los adecuados para permitir la materialización del proyecto, por ejemplo estacas, mojones y otros.

EQUIPO

El equipo a utilizar, está constituido por tránsito, nivel de precisión, mira, cinta, brújula; así como herramientas menores. Se permitirá el uso de equipó electrónico y de aquellos que utilicen referencias satelitales, que permitan realizar un levantamiento preciso.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El trabajo será realizado según lo indicado en los planos de construcción respetando cotas, localización, etc. Además se debe dejar puntos fijos o referencias que permitan los chequeos durante la etapa de construcción.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

CONTROLES

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.

Verificar que las dimensiones sean las señaladas en los planos u ordenadas por él, antes de autorizar el inicio de la obra correspondiente.

1P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será global (GL), y por tanto no habrá mediciones.

El pago se hará al precio unitario respectivo, estipulado en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, materiales.

ITEM DE PAGO

1P LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

UNIDAD DE MEDIDA: GL

ESPECIFICACION PARTICULAR 210.2.1P

CORTE EN ROCA

Para el corte en roca para accesos, se aplicará la Especificación General Artículo 210-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción.

CLASIFICACIÓN

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

EXCAVACIÓN EN ROCA:

Comprende toda excavación de roca de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a 0.75 m³, y en general, toda materia que a juicio del interventor solamente se pueda excavar mediante uso sistemático de explosivos y o equipos especiales, incluye el conjunto de actividades remover, cargar, y colocar en los vehículos para su posterior; incluye además la excavación y remoción de la capa vegetal.

Cuando la tierra represente igual o menor al 10% del volumen considerado y no se pueda excavar por separado, todo el material se considerará como roca. Es importante resaltar que la excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que debido a su buena cementación o alta consolidación requieren el empleo de explosivos, la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

210.2.1P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos, la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor.

ITEM DE PAGO

210.2.1P CORTE EN ROCA PARA ACCESOS

UNIDAD DE MEDIDA: M3

ESPECIFICACION PARTICULAR 210.2.2P

CORTE EN MATERIAL COMUN Y/O CONGLOMERADO

Para el corte en material Común y/o conglomerado, se aplicará la Especificación General Artículo 210-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción.

CLASIFICACIÓN

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN Y/O CONGLOMERADO

Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, y colocar en los vehículos en los cuales ira hacer transportado este material. Comprende excavaciones en suelos consolidados y de alta cohesión del material granular y finos; como también la remoción de piedras de menor a 0.75 M3, material granular y finos.

Cuando la presencia de piedras en la mezcla del volumen de material excavado sea superior al 70 % se considerara excavación en conglomerado. La clasificación de las excavaciones y la estimación de los porcentajes, la hará el interventor en el terreno.

210.2.2P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos, la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor.

ITEM DE PAGO

210.2.2P CORTE EN MATERIAL COMUN Y/O CONGLOMERADO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

ESPECIFICACION PARTICULAR 2P

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales de excavación desde el sitio de obras hasta el sitio de Disposición Final aprobado.

EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios aprobados y las indicaciones del interventor, quien determinara cual es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.
- Exigir al Constructor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización de los materiales, siguiendo el recorrido mas corto y seguro posible.
- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.

El Interventor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Interventor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.

2P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Las unidades de medida para el transporte de materiales será el metro cúbico-kilómetro (m³-km), para el transporte de materiales a cualquier distancia. La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

Cuando la medida del volumen por pagar de como resultado una fracción igual o superior a medio metro cúbico ($\geq 0.5\text{m}^3$), la aproximación al entero se realizara por exceso; en caso contrario, ella se efectuara por defecto. En relación con la distancia, si la misma da lugar a una fracción igual o superior a cinco centésimas de kilómetro ($\geq 0.05\text{Km}$), la aproximación se realizara a la décima superior; en caso contrario, se aproximara a la décima inferior. El producto del volumen por la distancia se aproximara al entero, aplicando el mismo criterio descrito en este párrafo para el redondeo del volumen.

El pago de las cantidades de transporte determinadas en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este Artículo y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Cualquier otro transporte no contemplado en este Artículo deberá ser incluido en el precio unitario del ítem respectivo.

ÍTEM DE PAGO

2P TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: M3-KM

ESPECIFICACION PARTICULAR 623.1P

ANCLAJES CON LONGITUD TOTAL DE 16 m, LONGITUD DE BULBO DE 6 m, CARGA DE 24 TON (3 TORONES, D=1/2")

Para los anclajes con longitud total de 15 m, longitud de bulbo de 6 m, carga de 40 ton (3 torones, d=1/2"), se aplicará la Especificación General Artículo 623-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCION

Es el elemento enterrado que forma parte de una estructura de contención lateral, que permite introducir al terreno una reacción que actúa en dirección opuesta al empuje de tierras. Los anclajes permitirán corregir y mejorar las condiciones de estabilidad de la estructura de contención. Dada la importancia de estos elementos en el control de la estabilidad del sistema de contención y las condiciones heterogéneas del suelo adyacente al muro, los anclajes deberán ser del tipo (IRP) o anclajes de inyecciones repetidas a presión.

Con el objeto de proporcionar condiciones adecuadas de estabilidad y deformación lateral, los anclajes serán activos, es decir que se postensionarán de acuerdo con la magnitud de las cargas de diseño y el avance de las etapas de relleno.

Los anclajes son permanentes según las especificaciones de diseño, deberán incluir los elementos de recubrimiento metálico o sistemas de protección catódica que ofrezcan garantías en la integridad del refuerzo del anclaje a largo plazo.

Elementos constitutivos

- Bulbo de anclaje: es el elemento localizado en el fondo de la perforación, y que sirve como elemento de reacción de las presiones actuantes sobre el dado. La reacción del bulbo es transmitida al suelo por adherencia, y se forma mediante inyecciones a alta presión de lechada, mortero o resinas sintéticas entre el suelo y aquel elemento; para el presente diseño, deberá tener una dimensión mínima de 8 m.
- Tendón: es el elemento del anclaje encargado de transmitir las presiones actuantes sobre el muro al bulbo, manteniendo una condición de equilibrio entre estos elementos. Los tendones se construyen generalmente en acero de alta resistencia y deben estar cubiertos por un relleno de cemento u otro elemento fijador. Como el ambiente se considera hostil deberá recubrirse con una resina que permita su protección contra la corrosión.
- Cabeza de anclaje: es el elemento encargado de transmitir los esfuerzos entre el tendón y el dado, y se logra mediante la utilización de sistemas apropiados de conexión que permitan aplicar cargas de tensionamiento.
- Longitud del anclaje: es la distancia definida desde la cabeza del anclaje hasta el final del bulbo inyectado.
- Longitud libre de anclaje: es la distancia definida desde la cabeza del anclaje hasta el comienzo del bulbo de anclaje.

MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN

- El cemento debe ser tipo portland ordinario o de fraguado rápido, o cemento resistente a los sulfatos que cumpla con la norma ICONTEC -

2000, o aquella que el contrato existente especifique. En caso de que surjan dudas o inconvenientes el Interventor podrá efectuar los cambios que a su juicio garanticen el óptimo funcionamiento de las obras recomendadas.

- Deberá procurarse que la relación agua/cemento no exceda 0.45.
- Deberán tomarse las medidas para que la pérdida de agua por exudación de la mezcla no exceda el 2 % después de tres horas de mezcla.
- En la obra se debe utilizar agua limpia y libre de ácidos y otras impurezas.
- El mortero o lechada de relleno debe ser lo suficientemente plástico para que pueda fluir con facilidad y debe diseñarse para obtener una lechada densa durante la inyección. La lechada debe cumplir con el artículo C.1816 del NSR-98.
- En caso de que fuese necesario se podrán utilizar aditivos para mejorar condiciones de manejo, fraguado, etc.; en cualquier caso deberán tener aprobación expresa de la Interventoría.
- La armadura deberá tener como mínimo tres separadores por bulbo en su estructura y deberá ser continua.
- La armadura deberá estar exenta de cualquier impureza o elemento corrosivo que pudiera afectar la integridad de la misma y perjudicar la calidad de la inyección.

- El Contratista deberá disponer del equipo completo, con las tuberías y accesorios, con las características y capacidades requeridas para realizar todas las perforaciones e inyecciones.
- El Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor las características y las especificaciones de los equipos que tiene previsto utilizar y deberá mantenerlos en condiciones óptimas durante su operación.
- El equipo para la ejecución de anclajes, así como la infraestructura de apoyo, deben estar en buenas condiciones de funcionamiento y conservación.
- El equipo de perforación debe ser de accionamiento rotatorio y de percusión y debe tener la capacidad y elementos necesarios para alcanzar la longitud total del anclaje y la inclinación especificada.
- Las perforaciones para los anclajes deberán realizarse sin lavado, hasta alcanzar las profundidades indicadas. Para evitar derrumbes en la perforación se colocarán revestimientos adecuados a medida que avanza la perforación.
- Después de efectuada la perforación, deberá soplarse el hueco para que todo material suelto que pueda obstruirla, se remueva y salga expulsado asegurando la continuidad de la perforación.
- El equipo de inyección debe incluir como mínimo lo siguiente:
 - o Una bomba de inyección, que proporcione una presión de descarga no menor de 20kgf/cm² la cual deberá mantenerse uniforme y sin

fluctuaciones mayores de 1 kgf/cm². Las cámaras de compensación y los amortiguadores de fluctuación de línea serán aprobados después de haber demostrado su efectividad.

- Un sistema de lavado rápido con agua limpia, que permita, cuando sea necesario, remover la lechada que parcialmente haya fraguado, deberá tener la capacidad de variar la presión de lavado para minimizar el riesgo de hidrofracturación del terreno especialmente en las partes altas del orificio.
 - Una mezcladora de alta velocidad, capaz de preparar lechadas coloidales, la cual deberá ser ensayada en el campo antes de ser aceptada por el Interventor.
 - El contratista deberá disponer de todas las tuberías, mangueras y accesorios requeridos para las inyecciones, concordantes con la capacidad del equipo antes especificado.
 - El contratista deberá diseñar las mezclas para las inyecciones de acuerdo con las condiciones que se encuentren durante la ejecución de las perforaciones y siguiendo las instrucciones del Interventor.
 - El contratista deberá someter a la aprobación del Interventor, el diseño de las mezclas y le prestará toda la colaboración requerida para el control incluyendo el uso del laboratorio.
- La armadura consiste en torones de acero con distribución y número de acuerdo con las condiciones indicadas anteriormente. Cada grupo debe estar cubierto por un casquillo neumático denominado manguito, que actúa como válvula para que la inyección salga del tubo pero no entre en él. Las barras de acero deberán ser protegidas con un recubrimiento anticorrosivo.

- En cualquier caso el área de la perforación deberá ser mayor al menos en un 20% del área de la armadura.
- Antes de efectuar los anclajes se deben construir elementos de prueba, los cuales deben ser ensayados bajo sollicitaciones de cargas de tensión; la localización y número de ensayos se definirán de acuerdo con las condiciones propuestas por el Interventor. Todos los procedimientos para el ensayo se realizarán de acuerdo con las especificaciones correspondientes que se definan.
- La experiencia del Contratista y particularmente del operador, es vital. Por tal motivo la supervisión debe ser realizada por personal con previa experiencia en la práctica de esta técnica.
- Es responsabilidad del Contratista mantener condiciones de tensionamiento adecuadas en los sistemas de anclajes, los cuales se deberán revisar periódicamente, con el objeto de mantener la seguridad de los sistemas de contención. Se tensionará hasta un máximo de 40 ton/anclaje.
- Todas las inyecciones deberán realizarse bajo la supervisión del Interventor, y solo podrán iniciarse en cada sitio con la autorización previa de este y de acuerdo con sus instrucciones.
- Los anclajes deben construirse dentro de las siguientes tolerancias normales:
 - o Localización: ± 75 mm en cualquier dirección en la superficie del terreno
 - o Inclinación: $\pm 2^\circ$ ángulo de diseño

- Todo elemento que no esté dentro de las tolerancias de localización y construcción o que no cumpla con las especificaciones de carga, deberá ser sustituido a su costa por el Contratista de acuerdo con procedimientos previamente aceptados por el Interventor.

623.1P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los anclajes se medirán por metro lineal (ml) de anclaje (cable de tres torones) instalado, computándose únicamente los establecidos en los documentos del proyecto y los ordenados por el Interventor.

En ningún caso se medirán, para efectos de pago, cantidades en exceso de las indicadas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, el cual deberá cubrir todos los costos por concepto del suministro y correcta instalación de los anclajes permanentes en los sitios y con las dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por el Interventor. Se debe incluir adicionalmente, la reconfiguración del terreno y la revegetalización en las áreas en que la vegetación sea destruida por las operaciones de construcción.

ITEM DE PAGO

623.1P ANCLAJES CON LONGITUD TOTAL DE 16 m, LONGITUD DE BULBO DE 6 m, CARGA DE 24 TON (3 TORONES, D=1/2")

UNIDAD DE MEDIDA: ML

ESPECIFICACION PARTICULAR 3P

DADOS PREFABRICADOS DE 0,8*0,8*0,3 m

Se aplicará la Especificación General Artículo 630-07 Y 640-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCION

Es el elemento que transmitirá los esfuerzos al suelo después de ser tensionado.

Se deberá fundir teniendo en cuenta las especificaciones y recomendaciones dadas en planos.

Los trabajos incluyen, el transporte y suministro de materiales y sus desperdicios, formaleta, herramientas, mano de obra y demás elementos o maquinarias requerida para su instalación, así como también la platina de acero requerida de 0,25*0,25*5/8", y todos los gastos necesarios para la ejecución de las obras.

Materiales:

Concreto de las especificaciones señaladas en los Planos Estructurales, puntillas, formaletas. Acero de Refuerzo y Platina.

3P.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los dados prefabricados se medirán por UNIDAD instalado y tensionado, computándose únicamente los establecidos en los documentos del proyecto y los ordenados por el Interventor.

En ningún caso se medirán, para efectos de pago, cantidades en exceso de las indicadas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, el cual deberá cubrir todos los costos por concepto del suministro y correcta instalación de los dados prefabricados en los sitios y con las dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por el Interventor. Se debe incluir adicionalmente, la reconfiguración del terreno por las operaciones de instalación.

ÍTEM DE PAGO

5P CONTROL DE TRANSITO

UNIDAD DE MEDIDA: GL

ESPECIFICACION PARTICULAR 671.2P

CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO

DESCRIPCION

Tiene como finalidad la construcción de bolsas rellenas con suelo cemento en proporción de 1:3 con las dimensiones según diseño anexo. El suelo será el del terreno natural y tendrá pago por separado incluido en la actividad 600 "Excavaciones varias sin clasificar".

Esta especificación se refiere a la construcción de cunetas con bolsas llenas de suelo-cemento, el cual consiste en una mezcla íntima de suelo pulverizado, cemento Portland y agua que compactado a una humedad óptima y densidad máxima, produce, luego de la hidratación del cemento un material duro y durable. Estos trabajos consisten en el suministro de equipo, materiales, mano de obra, herramientas y otros recursos para la colocación de las protecciones con sacos de polipropileno llenos de suelo-cemento, los cuales se construirán en los sitios donde se indican en los planos y se consideren necesarios para el control de aguas.

El contratista se encargara de suministrar todos los recursos necesarios para la construcción de cunetas provisionales que se requieran para evacuar aguas superficiales sobre las plataformas cerradas pero sin residuos dispuestos manteniendo todas las zonas con un drenaje eficiente el cual evite el estancamiento de agua sobre las terrazas.

MATERIALES

Para la conformación de los sacos de suelo cemento, los materiales que se requieren son sacos de fibra sintética, cemento y suelos.

BOLSAS. Los sacos serán de fibra sintética, de dimensiones comerciales (aproximadamente 0.60 m x 0.90 m).

Los sacos deberán cerrarse, una vez se llenen con el suelo-cemento, cocidos con hilo de nylon o polipropileno de tal forma que se impida el escape del suelo-cemento. El volumen a empacar en cada saco deberá ser tal que el espesor máximo del saco lleno sea de 0.15 m. La disposición de los sacos llenos se hará en tejonos con un traslapo de 0.10 m mínimo.

SUELOS. El suelo para que pueda endurecer con una cantidad razonable de cemento, debe poseer las propiedades siguientes:

Un 35% de partículas menores de 0.002 mm, es decir, de partículas tamaño arcilla.

Un 80% de material que pase el tamiz N°4, que tiene una abertura de agujero de 4.76 mm.

Un límite líquido menor del 50%.

Un índice plástico menor del 25%.

Ningún contenido de materia orgánica.

CEMENTO PORTLAND TIPO 1. El cemento debe cumplir las mismas especificaciones indicadas para el concreto.

EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Se realizará una excavación de acuerdo con las dimensiones de la cuneta especificadas en los planos, y se colocaran sacos llenos de suelo cemento.

Para la preparación del suelo-cemento, primero debe pulverizarse el suelo, luego agregarse el cemento hasta lograr una distribución uniforme y finalmente el agua. La compactación deberá hacerse manualmente con pisones metálicos. Se tendrá especial cuidado de no romper el saco de polipropileno durante el apisonado. El Contratista deberá hacer una prueba de compactación con uno o varios sacos, de acuerdo con lo que la Interventoría le solicite. Se colocará la primera fila de sacos llenos de suelo-cemento, luego se colocará la siguiente fila intercalada en el medio de los sacos de la fila inferior; esta labor se repetirá en las filas superiores.

MEDIDA

Debe incluir todos los costos de materiales y equipo, el transporte de estos hasta la obra y su posterior retiro, así como la mano de obra, desperdicios, transporte de los residuos extraídos y demás costos necesarios para la correcta adecuación y construcción de las cunetas con bolsas de suelo cemento.

Las obras del sistema de drenaje se medirán para verificar que estén de acuerdo con las dimensiones y/o disposición indicadas en los planos o las variaciones tomadas en el sitio de común acuerdo con la Interventoría, según el caso.

671.2P FORMA DE PAGO

Por concepto de los costos en que incurra el Contratista en esta actividad, se pagará por metro lineal de cuneta colocada con una aproximación al décimo de acuerdo con el precio unitario definido en el ítem.

ITEM DE PAGO

671.2P CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN SACOS DE SUELO CEMENTO

UNIDAD DE MEDIDA: MI

ESPECIFICACION PARTICULAR 673P

DRENES SUBHORIZONTALES, CON LONGITUD DE 20 M DRENES CON TUBERIA PVC DE 2" RECUBIERTA EN GEOTEXTIL

Para los drenes subhorizontales cada 5 m en el sentido longitudinal de la vía y cada 7 m en el sentido transversal de la vía, con longitud de 15 m drenes con tubería PVC de 2" recubierta en geotextil, se aplicará la Especificación General Artículo 673-07, adicionado con los requerimientos y procedimientos indicados en esta especificación particular.

DESCRIPCION

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para construir drenes para el control de aguas subterráneas en los lugares indicados en los planos, ó en aquellos sitios en que, a juicio del Interventor, sea necesario construir.

MATERIALES

TUBERÍA PERFORADA O RANURADA.

Se utilizará tubería sanitaria PVC de dos pulgadas de diámetro (2") rígida, perforada o ranurada de acuerdo con los detalles indicados en planos y para poder ser instalada en las perforaciones de 3" de diámetro y en la longitud indicada en planos, previamente ejecutadas.

GEOTEXTIL

Se utilizarán geotextiles compuestos por filamentos de polímeros sintéticos, no tejidos, dispuestos de manera uniforme y estable. Deberán tener capacidad para dejar pasar el agua pero no partículas de suelo.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

PERFORACIONES SUBHORIZONTALES

Debe evitarse el encharcamiento o humedecimiento excesivo, tanto en el sitio de perforación como en las zonas aledañas. Las perforaciones se ejecutaran en un diámetro no menor de 3" que permita la instalación de la tubería de 2" de PVC y revestida con geotextil. Por ningún motivo se permitirán descargas incontroladas que puedan afectar otras partes de la obra. El pago de las perforaciones se debe incluir en los precios unitarios del ítem "Drenes Subhorizontales". Una vez terminada la perforación y trasladado el equipo, el Contratista deberá arreglar el sitio de perforación y realizar las reparaciones que sean ordenadas por la Interventoría.

DRENES SUBHORIZONTALES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

En los sitios indicados en los planos, ó donde lo ordene el Interventor, se construirán drenes subhorizontales con tubería sanitaria PVC perforada o ranurada de dos pulgadas de diámetro ($d=2"$).

La tubería y el geotextil se instalarán una vez que la Interventoría haya aprobado la perforación subhorizontal (sin retirar la tubería de revestimiento).

Antes de su instalación, la tubería de PVC perforada o ranurada, con la aprobación de la Interventoría.

Las uniones deberán hacerse teniendo en cuenta tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) y con la debida aprobación de la Interventoría.

El extremo del dren que queda en el fondo de la perforación, debe cerrarse para evitar la entrada de material que pueda obstruirlo. Los últimos tres metros de tubería más cercanos al borde del talud no deben ranurarse.

Una vez instalada la tubería y retirado el revestimiento, debe construirse un tapón en mortero rodeando la tubería del dren, para obturar el orificio de la perforación. Este tapón tendrá 0.50 metros de profundidad. Finalmente, la tubería debe fijarse al terreno por medio de un collar de concreto o mortero, debidamente aprobado el Interventor. Terminada la construcción del dren subhorizontal, este debe conectarse al sistema de cunetas de manejo de aguas superficiales.

673P.1. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de los drenes subhorizontales con tubería perforada o ranurada se hará por metro lineal efectivo, con aproximación a un decimal, de tubería instalada en la perforación, de acuerdo con estas especificaciones.

El precio debe incluir toda la planta, equipo, herramientas, mano de obra; la perforación subhorizontal; el suministro, transporte, perforación o ranuración y colocación de la tubería; la construcción del tapón en mortero para obturar la perforación; el concreto o mortero de fijación; la conexión de los drenes al sistema de drenaje de aguas superficiales y todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el Contratista para ejecutar las obras objeto de esta especificación.

La parte correspondiente a la perforación subhorizontal incluye el suministro de todos los materiales; el suministro de agua; toda la planta; equipos en general y herramientas, los transportes dentro y fuera de la obra, el manejo de aguas dentro de la perforación, la construcción de terrazas y adecuación de los sitios de las perforaciones y todos los demás costos necesarios para la ejecución de las perforaciones subhorizontales, de acuerdo con los planos, esta especificación y el requerimiento de la Interventoría.

El ítem único de pago será el metro lineal de dren subhorizontal, independientemente del material ó características del suelo ó roca que aparezca.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista.

El pago de las obras necesarias para la conexión del dren subhorizontal al sistema de drenajes de aguas lluvias se debe incluir en el ítem de DRENES SUB-HORIZONTALES CON TUBERIA PERFORADA O RANURADA.

ITEM DE PAGO

673.P DRENES SUBHORIZONTALES, CON LONGITUD DE 20 M DRENES CON TUBERIA PVC DE 2" RECUBIERTA EN GEOTEXTIL

UNIDAD DE MEDIDA: ML

ESPECIFICACION PARTICULAR 4P

REVEGETALIZACION CON PASTO VETIVER

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la ejecución de todas las operaciones necesarias para el suministro y siembra de hileras de pasto Vetiver (Vetiveria Zizanoides), según las indicaciones en los planos, las presentes especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

GENERALIDADES

Se excavan huecos de 20 x 20 centímetros de profundidad, en arreglo triangular conocido como “tres-bolillo”.

Después de excavados los huecos se debe colocar material orgánico y abono y se procede a colocar tallos enraizados de pasto Vetiver, uno en cada hueco separados 50 centímetros del uno al otro, enterrándolos en tal forma que esté expuesto solamente 1/3 de la altura total del tallo enraizado.

Una vez se coloque el tallo enraizado se deben regar con agua las zanjas hasta lograr saturación completa. Debe seleccionarse y sembrarse solo los tallos de buena calidad, y deben sembrarse no más de 3 días después de la excavación del vivero.

Los tallos deben tener un mínimo de altura de 15 centímetros desde la base y mínimo 8 centímetros de raíces.

La siembra de barreras debe ser durante el inicio de la estación lluviosa cuando el suelo está bien húmedo y se espera tener un mínimo de 30 a 45 días más de lluvias.

El pasto Vetiver se sembrará en sistema de siembra tres-bolillos separados cada 0.50 metros, siguiendo el alineamiento indicado en los planos.

MATERIALES

Pasto Vetiver (Vetiveria Zizanoides)

Suelo orgánico y abono.

4P FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, tallos, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem e incluye además los imprevistos, administración, utilidades, etc.

ITEM DE PAGO

4P REVEGETALIZACION CON PASTO VETIVER

UNIDAD DE MEDIDA: M2

ESPECIFICACION PARTICULAR 5P

CONTROL DE TRANSITO

Rige lo establecido en el "Manual De Señalización Vial-Dispositivos para el control de tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia, adoptado por el Ministerio de Transporte Mediante resolución No. 1050 del 5 de Mayo de 2004".

Este ítem hace referencia estrictamente a la utilización de controladores de tránsito, requeridos para el desarrollo de obras que afecten parcialmente la calzada.

El contratista deberá efectuar el control de tránsito de acuerdo con lo indicado por el interventor, a fin de minimizar la incomodidad a los usuarios

5P.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los costos de la señalización preventiva deberán ser cubiertos por el contratista con cargo a su A.I.U. El control de tránsito se pagará en forma global, por gastos reembolsables, los cuales deberán ser debidamente justificados y sustentados. En el costo se incluirán todos los materiales, mano de obra, equipos y demás costos imputables a esta actividad.


ÍTEM DE PAGO


5P CONTROL DE TRANSITO


UNIDAD DE MEDIDA: GL


ANEXO E. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO


ALTERNATIVA 1


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNICISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1			
			FECHA: 10 / 9 / 2012			
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO		UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA				
CONTRATO No. _____ DE _____						
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE						
CONTRATISTA _____						
INTERVENTOR _____						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
1P	LOCALIZACION Y REPLANTEO	GL	1			
ESPECIFICACION 2007						
1P						
I. EQUIPO						
	DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
	EQUIPO DE TOPOGRAFIA (DIA)			120,000.00	0.018	6,666,667.00
	HERRAMIENTA MENOR			15,000.00	0.05	300,000.00
SUBTOTAL \$						6,966,667.00
II. MATERIALES						
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
	PINTURA, ESTACAS Y OTROS	GL	1.00	180,000.00	180,000.00	
SUBTOTAL \$						180,000.00
III. TRANSPORTES						
	MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
	TRANSPORTE DE LA COMISION				1,000,000.00	1,000,000.00
SUBTOTAL \$						1,000,000.00
IV. MANO DE OBRA						
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
	TOPOGRAFO	52,000.00	1.80	93,600.00	0.1	936,000.00
	CADENERO	31,000.00	1.80	55,800.00	0.1	558,000.00
	AYUDANTE	21,000.00	1.80	37,800.00	0.1	378,000.00
SUBTOTAL \$						1,872,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$						10,018,667.00
V. COSTOS INDIRECTOS						
	Descripción	Porcentaje	Valor Total			
	ADMINISTRACION	8%	801,493.00			
	IMPREVISTOS	2%	200,373.00			
	UTILIDAD	5%	500,933.00			
SUBTOTAL \$						1,502,799.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$						11,521,466.00
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____						
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA						
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____						


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 / 9 / 2012
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE			
CONTRATISTA _____			
INTERVENTOR _____			
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
210,2,1P	CORTE EN ROCA	M3	300
ESPECIFICACION			
210,2,1P			
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
RETROEXCAVADORA (INC. OPERARIO)		ORUGAS CON MARTILLO NEU.	220,000.00
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00
			3.50
			1.00
SUBTOTAL \$			63,857.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
SUBTOTAL \$			0.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
SUBTOTAL \$			0.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
AYUDANTE	21,000.00	1.80	37,800.00
SUBTOTAL \$			788.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			64,645.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	5,172.00	
IMPREVISTOS	2%	1,293.00	
UTILIDAD	5%	3,232.00	
SUBTOTAL \$			9,697.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			74,342.00
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matrícula No. :			
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA			
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matrícula No. :			


		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			PÁGINA		1 DE 1						
							FECHA			10	9	2012	
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO				UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA									
CONTRATO No. _____ DE _____													
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE													
CONTRATISTA _____													
INTERVENTOR _____													
DATOS ESPECÍFICOS													
ITEM		DESCRIPCIÓN						UNIDAD		CANTIDAD			
210,2,2P		CORTE EN CONGLOMERADO Y/O MATERIAL COMUN						M3		2,000			
ESPECIFICACION													
210,2,2P													
I. EQUIPO													
DESCRIPCIÓN		MARCA		TIPO		TARIFA		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO			
RETROEXCAVADORA (INC. OPERARIO)				ORUGAS CON MARTILLO NEU.		220,000.00		30.00		7,333.00			
HERRAMIENTA MENOR						1,000.00		1.00		1,000.00			
SUBTOTAL \$										8,333.00			
II. MATERIALES													
DESCRIPCIÓN						UNIDAD		CANTIDAD		PRECIO UNIT.		Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$										0.00			
III. TRANSPORTES													
MATERIAL				VOL. o PESO		DISTANCIA		M ³ o Ton/Km		TARIFA		Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$										0.00			
IV. MANO DE OBRA													
TRABAJADOR				JORNAL		PRESTACIONES		JORNAL TOTAL		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO	
AYUDANTE				21,000.00		1.80		37,800.00		80		473.00	
SUBTOTAL \$										473.00			
TOTAL COSTO DIRECTO \$										8,806.00			
V. COSTOS INDIRECTOS													
Descripción						Porcentaje		Valor Total					
ADMINISTRACION						8%		704.00					
IMPREVISTOS						2%		176.00					
UTILIDAD						5%		440.00					
SUBTOTAL \$										1,320.00			
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$										10,126.00			
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :													
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA													
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :													


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 9 2012
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO	<u>CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE</u>		
CONTRATISTA	_____		
INTERVENTOR	_____		
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2P	TRANSPORTE MATERIAL EXCAVACION	M3/KM	12,650
ESPECIFICACION 2007			
2P	_____		
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
SUBTOTAL \$			0.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
SUBTOTAL \$			0.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
MATERIALES DE EXCAVACION	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL \$			1,063.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
SUBTOTAL \$			0.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			1,063.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	85.00	
IMPREVISTOS	2%	21.00	
UTILIDAD	5%	53.00	
SUBTOTAL \$			159.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			1,222.00
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :			
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA			
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :			


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 9 2012
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO	<u>CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE</u>		
CONTRATISTA	_____		
INTERVENTOR	_____		
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
681	GAVIONES	M3	550
ESPECIFICACION	_____		
681	_____		
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00
FORMALETA			5,000.00
SUBTOTAL \$			6,000.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
ALAMBRE GALVANIZADO	GL	0.30	12,000.00
MALLA GAVION	UNIDAD	0.50	65,000.00
PIEDRA RAJON O BOLO	M3	1.05	25,000.00
SUBTOTAL \$			62,350.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
VOLQUETA	1.25	20.00	25.00
SUBTOTAL \$			21,250.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
OFICIAL (2)	36,000.00	1.80	129,600.00
AYUDANTE (8)	21,000.00	1.80	302,400.00
SUBTOTAL \$			72,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			161,600.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	12,928.00	
IMPREVISTOS	2%	3,232.00	
UTILIDAD	5%	8,080.00	
SUBTOTAL \$			24,240.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			185,840.00
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____			
OBSERVACIONES INTERVENTORIA			
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoria Matricula No. : _____			

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1		
		FECHA	10 / 9 / 2012		
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>		
CONTRATO No. _____ DE _____					
OBJETO DEL CONTRATO	<u>CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE</u>				
CONTRATISTA	_____				
INTERVENTOR	_____				
DATOS ESPECÍFICOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		
630,4,2P	CONCRETO CLASE D (210 KG/CM2) PARA DISIPADORES	M3	50		
ESPECIFICACION	_____				
630,4,2P	_____				
I. EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
VIBRADOR DE CONCRETO			10,000.00	3.00	3,333.00
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00	1.00	1,000.00
FORMALETA			1,000.00	0.06	16,667.00
EQUIPO PARA COLOCACION DE CONCRETO			15,000.00	1.53	9,798.00
SUBTOTAL \$					30,798.00
II. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
ADITIVOS	GL	0.30	12,000.00	3,600.00	
CONCRETO PUESTO EN OBRA	M3	1.05	300,000.00	315,000.00	
SUBTOTAL \$					318,600.00
III. TRANSPORTES					
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					0.00
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
OFICIAL (2)	36,000.00	1.80	129,600.00	8	16,200.00
AYUDANTE (8)	21,000.00	1.80	302,400.00	8	37,800.00
SUBTOTAL \$					54,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$					403,398.00
V. COSTOS INDIRECTOS					
Descripción	Porcentaje	Valor Total			
ADMINISTRACION	8%	32,272.00			
IMPREVISTOS	2%	8,068.00			
UTILIDAD	5%	20,170.00			
SUBTOTAL \$					60,510.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					463,908.00
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____					
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA					
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____					

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1		
		FECHA	10 / 9 / 2012		
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO		UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA			
CONTRATO No. _____ DE _____					
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE					
CONTRATISTA _____					
INTERVENTOR _____					
DATOS ESPECÍFICOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		
673P	DRENES SUBHORIZONTALES CON LONGITUD DE 20 M DRENES CON TUBERIA P.V.C DE 3" RECUBIERTA EN GEOTEXTIL	ML	540		
ESPECIFICACION					
673P					
I. EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00	1.00	1,000.00
EQUIPO DE PERFORACION Y FLUJACION			90,000.00	4.00	22,500.00
COMPRESOR			64,000.00	4.00	16,000.00
ANDAMIAJE			2,000.00	1.00	2,000.00
SUBTOTAL \$					41,500.00
II. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
TUBERIA PVC 3" (PERFORADA)	ML	1.000	16,000.00	16,000.00	
ACCESORIOS	ML	1.00	7,800.00	7,800.00	
GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	0.30	3,600.00	1,080.00	
SUBTOTAL \$					24,880.00
III. TRANSPORTES					
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					0.00
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
OFICIAL	36,000.00	1.80	64,800.00	10	6,480.00
AYUDANTE (3)	21,000.00	1.80	113,400.00	10	11,340.00
SUBTOTAL \$					17,820.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$					84,200.00
V. COSTOS INDIRECTOS					
Descripción	Porcentaje	Valor Total			
ADMINISTRACION	8%	6,736.00			
IMPREVISTOS	2%	1,684.00			
UTILIDAD	5%	4,210.00			
SUBTOTAL \$					12,630.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					96,830.00
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :					
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA					
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :					

		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		PÁGINA		1 DE 1	
						FECHA	
						10 9 2012	
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO				UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA			
CONTRATO No. _____ DE _____							
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE							
CONTRATISTA _____							
INTERVENTOR _____							
DATOS ESPECÍFICOS							
ITEM		DESCRIPCIÓN				UNIDAD	CANTIDAD
671.2P		CANAL EN SACO SUELO CEMENTO				ML	355
ESPECIFICACION							
671.2P							
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN		MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
HERRAMIENTA MENOR				500.00	1.00	500.00	
						SUBTOTAL \$	
						500.00	
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
SACO EN FIBRA		UNIDAD	6.000	1,000.00	6,000.00		
CEMENTO		SACO	1.000	24,500.00	24,500.00		
FIQUE No. 3		GL	1.000	200.00	200.00		
						SUBTOTAL \$	
						30,700.00	
III. TRANSPORTES							
MATERIAL		VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO	
VOLQUETA		1.3	10	13	850.00	11,050.00	
						SUBTOTAL \$	
						11,050.00	
IV. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR		JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
OFICIAL		36,000.00	1.80	64,800.00	4	16,200.00	
AYUDANTE (3)		21,000.00	1.80	113,400.00	4	28,350.00	
						SUBTOTAL \$	
						44,550.00	
						TOTAL COSTO DIRECTO \$	
						86,800.00	
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción				Porcentaje	Valor Total		
ADMINISTRACION				8%	6,944.00		
IMPREVISTOS				2%	1,736.00		
UTILIDAD				5%	4,340.00		
						SUBTOTAL \$	
						13,020.00	
						Precio Unitario Total Aproximado al peso \$	
						99,820.00	
Firma _____							
Nombre: _____							
Director de Obra							
Matricula No. : _____							
OBSERVACIONES INTERVENTORIA							
Firma _____							
Nombre: _____							
Director de Interventoría							
Matricula No. : _____							

		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		PÁGINA		1 DE 1	
						FECHA	
						10 9 2012	
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO				UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA			
CONTRATO No. _____ DE _____							
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE							
CONTRATISTA _____							
INTERVENTOR _____							
DATOS ESPECÍFICOS							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD				
3P	REVEGETALIZACION CON PASTO VETIVER	M2	1,914				
ESPECIFICACION							
3P							
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR			50.00	1.00	50.00		
SUBTOTAL \$							50.00
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO			
SEMILLAS PASTO VETIVER	Kg	0.100	10,000.00	1,000.00			
PASTO VETIVER	GL	1.000	5,000.00	5,000.00			
FERTILIZANTE ORGANICO	Kg	0.650	350.00	228.00			
FERTILIZANTE QUIMICO	Kg	0.650	800.00	520.00			
MATERIAL ORGANICO (TIERRA NEGRA)	M3	0.100	60,000.00	6,000.00			
SUBTOTAL \$							12,748.00
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO		
SUBTOTAL \$							0.00
IV. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
OFICIAL	36,000.00	1.80	64,800.00	30	2,160.00		
AYUDANTE (3)	21,000.00	1.80	113,400.00	30	3,780.00		
SUBTOTAL \$							5,940.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$							18,738.00
V. COSTOS INDIRECTOS							
Descripción	Porcentaje	Valor Total					
ADMINISTRACION	8%	1,499.00					
IMPREVISTOS	2%	375.00					
UTILIDAD	5%	937.00					
SUBTOTAL \$							2,811.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$							21,549.00
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____							
OBSERVACIONES INTERVENTORIA							
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____							

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 / 9 / 2012
CONTRATANTE:	RUITOQUE CONDOMINIO	UBICACIÓN OBRAS:	BUCARAMANGA
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE		
CONTRATISTA	_____		
INTERVENTOR	_____		
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4P	CONTROL DE TRANSITO	GL	1
ESPECIFICACION	_____		
4P	_____		
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
DISPOSITIVOS DE CONTROL (2 BARRICADAS, 2 PALETAS, 30 COLOMBINAS, 4 ROLLOS CINTA PELIGRO, 8 CONOS DE 90 CM., 2 MALETINES PLASTICOS Y 2 PITOS)			2,500,000.00
			1.00
			2,500,000.00
SUBTOTAL \$			2,500,000.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
SUBTOTAL \$			0.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
SUBTOTAL \$			0.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
BANDEREROS (2 Ayudantes) Dedicación 100%	505,555.56	1.80	1,820,000.00
BRIGADA DE MANTENIMIENTO (1 Ayudante) Dedicación 100%	505,555.56	1.80	910,000.00
SUBTOTAL \$			2,730,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			5,230,000.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	418,400.00	
IMPREVISTOS	2%	104,600.00	
UTILIDAD	5%	261,500.00	
SUBTOTAL \$			784,500.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			6,014,500.00
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____			
OBSERVACIONES INTERVENTORIA			
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____			



RUITOQUE CONDOMINIO


PRESUPUESTO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 0 + 200 AL PR 0 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE - ALTERNATIVA 1


No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		ESPECIFICACION GENERAL 2007	ESPECIFICACION PARTICULAR					
I- EXPLANACIONES								
1	1P		1P	Localización y replanteo	gl	1.00	\$ 10,018,667.00	\$ 10,018,667.00
2	210,2,1P		210,2,1P	Corte en roca	m3	300.00	\$ 64,645.00	\$ 19,393,500.00
3	210,2,2P		210,2,2P	Corte en material común y/o conglomerado	m3	2,000.00	\$ 8,806.00	\$ 17,612,000.00
4	2P		2P	Transporte de material de excavación	m3-km	12,650.00	\$ 1,063.00	\$ 13,446,950.00
II - ESTRUCTURAS Y DRENAJES								
6	681	681		Muro en gaviones	M3	550.00	\$ 161,600.00	\$ 88,880,000.00
7	630,4,2P		630,4,2P	Concreto clase D (210 kg/cm2) para dissipadores	M3	50.00	\$ 403,398.00	\$ 20,169,900.00
8	673P		673P	Drenes subhorizontales con longitud de 20 m Drenes con tubería P.V.C de 3" recubierta en geotextil	MI	540.00	\$ 84,200.00	\$ 45,468,000.00
9	671,2P		671,2P	Canal en saco de suelo cemento	MI	355.00	\$ 86,800.00	\$ 30,814,000.00
10	3P		3P	Revegetalización con pasto vetiver	M2	1,914.00	\$ 18,738.00	\$ 35,864,532.00
III - SENALIZACION Y SEGURIDAD								
12	4P		4P	Control de tránsito	gl	1.00	\$ 5,230,000.00	\$ 5,230,000.00
							VALOR COSTO DIRECTO DE LAS OBRAS	\$ 286,897,549.00
							AJU (15%)	\$ 43,034,632.00
							VALOR TOTAL BÁSICO DE OBRA	\$ 329,932,181.00
							VALOR IVA (OBRA) (16% SOBRE UTILIDAD OBRA)	\$ 2,285,180.00
							VALOR TOTAL DEL CONTRATO (A)	\$ 332,227,361.00


VALOR EN LETRAS: TRESCIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN PESOS MICTE.


DESCRIPCION	PORCENTAJE	
	Simbolo	Porcentaje
ADMINISTRACION	A=	8%
IMPREVISTO	I=	2%
UTILIDAD	U=	5%
TOTAL A.J.U	A.J.U.=	15%


ALTERNATIVA 2


		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			PÁGINA		1 DE 1																				
							FECHA			10		9		2012													
CONTRATANTE:							RUITOQUE CONDOMINIO							UBICACIÓN OBRAS:							BUCARAMANGA						
CONTRATO No. _____ DE _____																											
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE																											
CONTRATISTA _____																											
INTERVENTOR _____																											
DATOS ESPECÍFICOS																											
ITEM		DESCRIPCIÓN										UNIDAD		CANTIDAD													
1P		LOCALIZACION Y REPLANTEO										GL		1													
ESPECIFICACION 2007																											
1P																											
I. EQUIPO																											
		DESCRIPCIÓN				MARCA		TIPO		TARIFA		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO													
		EQUIPO DE TOPOGRAFIA (DIA)								120,000.00		0.018		6,666,667.00													
		HERRAMIENTA MENOR								15,000.00		0.05		300,000.00													
												SUBTOTAL \$		6,966,667.00													
II. MATERIALES																											
		DESCRIPCIÓN						UNIDAD		CANTIDAD		PRECIO UNIT.		Vr. UNITARIO													
		PINTURA, ESTACAS Y OTROS						GL		1.00		180,000.00		180,000.00													
												SUBTOTAL \$		180,000.00													
III. TRANSPORTES																											
		MATERIAL				VOL. o PESO		DISTANCIA		M ³ o Ton/Km		TARIFA		Vr. UNITARIO													
		TRANSPORTE DE LA COMISION										1,000,000.00		1,000,000.00													
												SUBTOTAL \$		1,000,000.00													
IV. MANO DE OBRA																											
		TRABAJADOR				JORNAL		PRESTACIONES		JORNAL TOTAL		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO													
		TOPOGRAFO				52,000.00		1.80		93,600.00		0.1		936,000.00													
		CADENERO				31,000.00		1.80		55,800.00		0.1		558,000.00													
		AYUDANTE				21,000.00		1.80		37,800.00		0.1		378,000.00													
												SUBTOTAL \$		1,872,000.00													
												TOTAL COSTO DIRECTO \$		10,018,667.00													
V. COSTOS INDIRECTOS																											
		Descripción						Porcentaje		Valor Total																	
		ADMINISTRACION						8%		801,493.00																	
		IMPREVISTOS						2%		200,373.00																	
		UTILIDAD						5%		500,933.00																	
												SUBTOTAL \$		1,502,799.00													
												Precio Unitario Total Aproximado al peso \$		11,521,466.00													
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :																											
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA																											
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :																											


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 / 9 / 2012
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO	<u>CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE</u>		
CONTRATISTA	_____		
INTERVENTOR	_____		
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
210,2,1P	CORTE EN ROCA	M3	500
ESPECIFICACION	_____		
210,2,1P	_____		
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
RETROEXCAVADORA (INC. OPERARIO)		ORUGAS CON MARTILLO NEU.	220,000.00
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00
SUBTOTAL \$			63,857.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
SUBTOTAL \$			0.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
SUBTOTAL \$			0.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
AYUDANTE	21,000.00	1.80	37,800.00
SUBTOTAL \$			788.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			64,645.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	5,172.00	
IMPREVISTOS	2%	1,293.00	
UTILIDAD	5%	3,232.00	
SUBTOTAL \$			9,697.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			74,342.00
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matrícula No. :			
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA			
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matrícula No. :			


		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			PÁGINA		1 DE 1						
							FECHA			10	9	2012	
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO				UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA									
CONTRATO No. _____ DE _____													
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE													
CONTRATISTA _____													
INTERVENTOR _____													
DATOS ESPECÍFICOS													
ITEM		DESCRIPCIÓN						UNIDAD		CANTIDAD			
210,2,2P		CORTE EN CONGLOMERADO Y/O MATERIAL COMUN						M3		3,400			
ESPECIFICACION													
210,2,2P													
I. EQUIPO													
DESCRIPCIÓN		MARCA		TIPO		TARIFA		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO			
RETROEXCAVADORA (INC. OPERARIO)				ORUGAS CON MARTILLO NEU.		220,000.00		30.00		7,333.00			
HERRAMIENTA MENOR						1,000.00		1.00		1,000.00			
SUBTOTAL \$										8,333.00			
II. MATERIALES													
DESCRIPCIÓN						UNIDAD		CANTIDAD		PRECIO UNIT.		Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$										0.00			
III. TRANSPORTES													
MATERIAL				VOL. o PESO		DISTANCIA		M ³ o Ton/Km		TARIFA		Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$										0.00			
IV. MANO DE OBRA													
TRABAJADOR				JORNAL		PRESTACIONES		JORNAL TOTAL		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO	
AYUDANTE				21,000.00		1.80		37,800.00		80		473.00	
SUBTOTAL \$										473.00			
TOTAL COSTO DIRECTO \$										8,806.00			
V. COSTOS INDIRECTOS													
Descripción						Porcentaje		Valor Total					
ADMINISTRACION						8%		704.00					
IMPREVISTOS						2%		176.00					
UTILIDAD						5%		440.00					
SUBTOTAL \$										1,320.00			
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$										10,126.00			
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :													
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA													
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :													


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 9 2012
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO	<u>CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE</u>		
CONTRATISTA	_____		
INTERVENTOR	_____		
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2P	TRANSPORTE MATERIAL EXCAVACION	M3/KM	21,450
ESPECIFICACION 2007	_____		
2P	_____		
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
SUBTOTAL \$			0.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
SUBTOTAL \$			0.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
MATERIALES DE EXCAVACION	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL \$			1,063.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
SUBTOTAL \$			0.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			1,063.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	85.00	
IMPREVISTOS	2%	21.00	
UTILIDAD	5%	53.00	
SUBTOTAL \$			159.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			1,222.00
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :			
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA			
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :			


 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNICISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1	DE	1	
			FECHA	10	9	2012
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO		UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA				
CONTRATO No. _____ DE _____						
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE						
CONTRATISTA _____						
INTERVENTOR _____						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
623.1P	ANCLAJES CON LONGITUD TOTAL DE 16M, LONGITUD DE BULBO DE 6 M, CARGA DE 24 TON (3 TORONES, D=1/2")	ML	1,296			
ESPECIFICACION						
623.1P						
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
HERRAMIENTA MENOR			2,500.00	1.00	2,500.00	
EQUIPO DE PERFORACION Y FLUJACION (con accesorios y elementos necesarios para realizar la actividad)			90,000.00	15.00	6,000.00	
COMPRESOR			64,000.00	15.00	4,267.00	
EQUIPO DE INYECCION (Incluye, Bomba, Sistema de Lavado, tubería, Manguera y accesorios para realizar Inyecciones)			25,000.00	15.00	1,667.00	
GATO DE TENSIONAMIENTO			20,000.00	15.00	1,333.00	
ANDAMIAJE			2,000.00	1.00	2,000.00	
SUBTOTAL \$					17,767.00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
CABLE DE ACERO DE 1/2 (BOTELLA, TENS., ETC.)	ML	3,000	11,500.00	34,500.00		
TUBERIA PVC PARA IRP	ML	1,00	6,500.00	6,500.00		
ACCESORIOS PVC	ML	0,20	2,500.00	500.00		
PEGANTE Y LIMPIADOR	GL	0,20	1,000.00	200.00		
MAGUITOS DE INYECCION	ML	0,20	4,500.00	900.00		
CEMENTO	SACO	1,00	24,500.00	24,500.00		
SUBTOTAL \$					67,100.00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$					0.00	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
OFICIAL	36,000.00	1.80	64,800.00	5	12,960.00	
AYUDANTE (3)	21,000.00	1.80	113,400.00	5	22,680.00	
SUBTOTAL \$					35,640.00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					120,507.00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	8%	9,641.00				
IMPREVISTOS	2%	2,410.00				
UTILIDAD	5%	6,025.00				
SUBTOTAL \$					18,076.00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					138,583.00	
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____						
OBSERVACIONES INTERVENTORIA						
Firma 216 _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____						

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNICISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1	DE	1	
			FECHA	10	9	2012
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO		UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA				
CONTRATO No. _____ DE _____						
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE						
CONTRATISTA _____						
INTERVENTOR _____						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
3P	Dados en concreto de 0,8*0,8*0,3 m (incluye refuerzo)	ML	81			
ESPECIFICACION						
3P						
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
VIBRADOR DE CONCRETO			10,000.00	10.00	1,000.00	
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00	6.00	167.00	
FORMALETA			10,000.00	4.00	2,500.00	
RETROEXCAVADORA PARA COLOCACION			140,000.00	2.00	70,000.00	
SUBTOTAL \$					73,667.00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
ADITIVOS	GL	1.00	1,400.00	1,400.00		
CURADOR	GL	1.00	500.00	500.00		
CONCRETO CLASE D (210 KG/CM2) PUESTO EN OBRA	M3	0.21	300,000.00	63,360.00		
ACERO DE REFUERZO 4200 PUESTO EN OBRA Y FIGURADO PUESTO EN OBRA	KG	8.00	2,300.00	18,400.00		
ALAMBRE Y PUNTILLA	KG	1.00	1,600.00	1,600.00		
SUBTOTAL \$					85,260.00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$					0.00	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
OFICIAL	36,000.00	1.80	64,800.00	5	12,960.00	
AYUDANTE (3)	21,000.00	1.80	113,400.00	5	22,680.00	
SUBTOTAL \$					35,640.00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					194,567.00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	8%	15,565.00				
IMPREVISTOS	2%	3,891.00				
UTILIDAD	5%	9,728.00				
SUBTOTAL \$					29,184.00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					223,751.00	
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :						
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA						
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :						

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1 DE 1
		FECHA	10 9 2012
CONTRATANTE:	<u>RUITOQUE CONDOMINIO</u>	UBICACIÓN OBRAS:	<u>BUCARAMANGA</u>
CONTRATO No. _____ DE _____			
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE			
CONTRATISTA _____			
INTERVENTOR _____			
DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
671.2P	CANAL EN SACO SUELO CEMENTO	ML	344
ESPECIFICACION			
671.2P			
I. EQUIPO			
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA
HERRAMIENTA MENOR			500.00
			1.00
			500.00
SUBTOTAL \$			500.00
II. MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
SACO EN FIBRA	UNIDAD	6.000	1,000.00
CEMENTO	SACO	1.000	24,500.00
FIQUE No. 3	GL	1.000	200.00
SUBTOTAL \$			30,700.00
III. TRANSPORTES			
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km
VOLQUETA	1.3	10	13
			850.00
			11,050.00
SUBTOTAL \$			11,050.00
IV. MANO DE OBRA			
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL
OFICIAL	36,000.00	1.80	64,800.00
AYUDANTE (3)	21,000.00	1.80	113,400.00
SUBTOTAL \$			44,550.00
TOTAL COSTO DIRECTO \$			86,800.00
V. COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	8%	6,944.00	
IMPREVISTOS	2%	1,736.00	
UTILIDAD	5%	4,340.00	
SUBTOTAL \$			13,020.00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$			99,820.00
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :			
OBSERVACIONES INTERVENTORIA			
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :			

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1	DE	1	
			FECHA	10	9	2012
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO		UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA				
CONTRATO No. _____ DE _____						
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE						
CONTRATISTA _____						
INTERVENTOR _____						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
673P	DRENES SUBHORIZONTALES CON LONGITUD DE 20 M DRENES CON TUBERIA P.V.C DE 3" RECUBIERTA EN GEOTEXTIL	ML	540			
ESPECIFICACION						
673P						
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
HERRAMIENTA MENOR			1,000.00	1.00	1,000.00	
EQUIPO DE PERFORACION Y FLUJACION			90,000.00	4.00	22,500.00	
COMPRESOR			64,000.00	4.00	16,000.00	
ANDAMIAJE			2,000.00	1.00	2,000.00	
SUBTOTAL \$					41,500.00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
TUBERIA PVC 3" (PERFORADA)	ML	1.000	16,000.00	16,000.00		
ACCESORIOS	ML	1.00	7,800.00	7,800.00		
GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	0.30	3,600.00	1,080.00		
SUBTOTAL \$					24,880.00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$					0.00	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
OFICIAL	36,000.00	1.80	64,800.00	10	6,480.00	
AYUDANTE (3)	21,000.00	1.80	113,400.00	10	11,340.00	
SUBTOTAL \$					17,820.00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					84,200.00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	8%	6,736.00				
IMPREVISTOS	2%	1,684.00				
UTILIDAD	5%	4,210.00				
SUBTOTAL \$					12,630.00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					96,830.00	
Firma _____ Nombre: Director de Obra Matricula No. :						
OBSERVACIONES INTERVENTORÍA						
Firma _____ Nombre: Director de Interventoría Matricula No. :						

		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			PÁGINA		1 DE 1					
							FECHA			10	9	2012
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO				UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA								
CONTRATO No. _____ DE _____												
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE												
CONTRATISTA _____												
INTERVENTOR _____												
DATOS ESPECÍFICOS												
ITEM		DESCRIPCIÓN						UNIDAD		CANTIDAD		
7P		REVEGETALIZACION CON PASTO VETIVER						M2		3,300		
ESPECIFICACION												
7P												
I. EQUIPO												
DESCRIPCIÓN				MARCA		TIPO		TARIFA		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR								50,00		1,00		50,00
SUBTOTAL \$											50,00	
II. MATERIALES												
DESCRIPCIÓN				UNIDAD		CANTIDAD		PRECIO UNIT.		Vr. UNITARIO		
SEMILLAS PASTO VETIVER				Kg		0.100		10,000.00		1,000.00		
PASTO VETIVER				GL		1.000		5,000.00		5,000.00		
FERTILIZANTE ORGANICO				Kg		0.650		350.00		228.00		
FERTILIZANTE QUIMICO				Kg		0.650		800.00		520.00		
MATERIAL ORGANICO (TIERRA NEGRA)				M3		0.100		60,000.00		6,000.00		
SUBTOTAL \$											12,748.00	
III. TRANSPORTES												
MATERIAL				VOL. o PESO		DISTANCIA		M ³ o Ton/Km		TARIFA		Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$											0.00	
IV. MANO DE OBRA												
TRABAJADOR				JORNAL		PRESTACIONES		JORNAL TOTAL		RENDIMIENTO		Vr. UNITARIO
OFICIAL				36,000.00		1.80		64,800.00		30		2,160.00
AYUDANTE (3)				21,000.00		1.80		113,400.00		30		3,780.00
SUBTOTAL \$											5,940.00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$											18,738.00	
V. COSTOS INDIRECTOS												
Descripción								Porcentaje		Valor Total		
ADMINISTRACION								8%		1,499.00		
IMPREVISTOS								2%		375.00		
UTILIDAD								5%		937.00		
SUBTOTAL \$											2,811.00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$											21,549.00	
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____												
OBSERVACIONES INTERVENTORIA												
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____												

 INGEAS S.A.S. <small>INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS</small>	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	PÁGINA	1	DE	1	
			FECHA	10	9	2012
CONTRATANTE: RUITOQUE CONDOMINIO		UBICACIÓN OBRAS: BUCARAMANGA				
CONTRATO No. _____ DE _____						
OBJETO DEL CONTRATO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 3 + 200 AL PR 3 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE						
CONTRATISTA _____						
INTERVENTOR _____						
DATOS ESPECÍFICOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
5P	CONTROL DE TRANSITO	GL	1			
ESPECIFICACION						
5P						
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
DISPOSITIVOS DE CONTROL (2 BARRICADAS, 2 PALETAS, 30 COLOMBINAS, 4 ROLLOS CINTA PELIGRO, 8 CONOS DE 90 CM., 2 MALETINES PLASTICOS Y 2 PITOS)			2,500,000.00	1.00	2,500,000.00	
SUBTOTAL \$					2,500,000.00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
SUBTOTAL \$					0.00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$					0.00	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
BANDEREROS (2 Ayudantes) Dedicación 100%	505,555.56	1.80	1,820,000.00	1.000	1,820,000.00	
BRIGADA DE MANTENIMIENTO (1 Ayudante) Dedicación 100%	505,555.56	1.80	910,000.00	1.000	910,000.00	
SUBTOTAL \$					2,730,000.00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					5,230,000.00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción	Porcentaje	Valor Total				
ADMINISTRACION	8%	418,400.00				
IMPREVISTOS	2%	104,600.00				
UTILIDAD	5%	261,500.00				
SUBTOTAL \$					784,500.00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					6,014,500.00	
Firma _____ Nombre: _____ Director de Obra Matricula No. : _____						
OBSERVACIONES INTERVENTORIA						
Firma _____ Nombre: _____ Director de Interventoría Matricula No. : _____						



RUITOQUE CONDOMINIO

PRESUPUESTO CONSTRUCCION OBRAS ESTABILIZACION TALUD PR 0 + 200 AL PR 0 + 400 COSTADO OCCIDENTAL DEL CONDOMINIO RUITOQUE - ALTERNATIVA 2

No	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	ESPECIFICACION GENERAL 2007	ESPECIFICACION PARTICULAR					
I - EXPLANACIONES							
1		1P	Localización y replanteo	gl	1.00	\$ 10,018,667.00	\$ 10,018,667.00
2		210,2,1P	Corte en roca	m3	500.00	\$ 64,645.00	\$ 32,322,500.00
3		210,2,2P	Corte en material común y/o conglomerado	m3	3,400.00	\$ 8,806.00	\$ 29,940,400.00
4		2P	Transporte de material de excavación	m3-km	21,450.00	\$ 1,063.00	\$ 22,801,350.00
II - ESTRUCTURAS Y DRENAJES							
5		623.1P	Anclajes con longitud total de 16m, longitud de bulbo de 6 m, carga de 24 Ton (3 Torones, D=1/2")	MI	1,296.00	\$ 120,507.00	\$ 156,177,072.00
6		3P	Dados Prefabricados de 0,8*0,8*0,3	UNIDAD	81.00	\$ 194,567.00	\$ 15,759,927.00
8		671,2P	Canal en saco de suelo cemento	ml	344.00	\$ 86,800.00	\$ 29,859,200.00
9		673P	Drenes subhorizontales con longitud de 20 m Drenes con tubería P.V.C de 3" recubierta en geotextil	MI	540.00	\$ 84,200.00	\$ 45,468,000.00
10		4P	Revegetalización Con Pasto Vetiver	M2	3,300.00	\$ 18,738.00	\$ 61,835,400.00
III - SENALIZACIÓN Y SEGURIDAD							
11		5P	Control de tránsito	gl	1.00	\$ 5,230,000.00	\$ 5,230,000.00
						VALOR COSTO DIRECTO DE LAS OBRAS	\$ 409,412,516.00
						A.I.U (15%)	\$ 61,411,877.00
						VALOR TOTAL BÁSICO DE OBRA	\$ 470,824,393.00
						VALOR IVA (OBRA) (16% SOBRE UTILIDAD OBRA)	\$ 3,275,300.00
						VALOR TOTAL DEL CONTRATO (A)	\$ 474,099,693.00
VALOR EN LETRAS: CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MILLONES NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS MICTE.							
				DESCRIPCION		PORCENTAJE	
				ADMINISTRACION	A=	8%	
				IMPREVISTO	I=	2%	
				UTILIDAD	U=	5%	
				TOTAL A.I.U	A.I.U.=	15%	