

**AREA INESTABLE VEREDA LA ESTANCIA-AFECTACION TUBERIA  
ACUEDUCTO MUNICIPAL, MUNICIPIO DE LA CRUZ  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**CORPONARIÑO**

**ELABORO:  
GEÓLOGA. CARMEN HELENA PATIÑO BURBANO**

**REVISO: GEÓLOGO. JUAN GUILLERMO DELGADO**

**SAN JUAN DE PASTO, 7 DE JULIO DE 2008**

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 ALCANCE**

### **2. ASPECTOS GENERALES**

#### **2.1 LOCALIZACIÓN**

#### **2.2 CLIMATOLOGÍA**

#### **2.3 GEOLOGÍA REGIONAL**

#### **2.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

### **3. EVALUACIÓN DEL DESLIZAMIENTO**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **ANEXO FOTOGRAFICO**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Equipo Técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO con el apoyo logístico del CREPAD y a solicitud del Alcalde Municipal de La Cruz, Doctor Alexander Realpe Rubio, realizó una visita técnica al área inestable de la vereda La Estancia, para evaluar la zona afectada por movimientos de remoción en masa.

Hacia la margen izquierda de la vía casco urbano municipio de La Cruz-vereda La Estancia, un deslizamiento en el talud inferior de la vía ocurrido en el mes de abril, afectó la tubería del acueducto municipal del cual se abastece el municipio, situación que provocó la suspensión del servicio y desató un estado de emergencia.

El día 11 de junio de 2008 se realizó una visita de inspección ocular, en compañía del Arquitecto Alejandro Erazo, Coordinador (E) CREPAD y los Señores Jimmy Molina Gallego, Gerente de Empocruz y Eiber Pardo, Jefe de Planeación Municipal, con el fin de observar la situación presente en el sector.

### **1.1. ALCANCE**

El informe de carácter técnico se basó en observaciones directas de campo de los problemas geológico-geomorfológicos, de uso de suelo, de manejo de aguas superficiales y de escorrentía, de las actividades antrópicas, de las condiciones físicas, geográficas y ambientales del sector; y la revisión bibliográfica de documentos técnicos realizados por Ingeominas para poder determinar e identificar la problemática a ese nivel de descripción.

Por lo tanto la finalidad de este informe es la de adoptar un concepto técnico sobre la problemática que se presenta; a la vez que constituya un apoyo para orientar decisiones y acciones de acuerdo a las recomendaciones realizadas.

## **2. ASPECTOS GENERALES**

### **2.1 LOCALIZACION**

El municipio de La Cruz se encuentra localizado al nor-este del municipio de Pasto. La zona de estudio se encuentra en la vereda La Estancia, localizada al norte de casco urbano municipal, de acuerdo a los datos GPS del equipo Garmin eTrex Vista, referenciado en la parrilla Observatorio de Bogotá, con W77°04'.855, Escala +1.0; falso E: 1.000.000 y falso N: 491446.8, se reporta para el sector del deslizamiento, una localización plana IGAC E: 1012385 y N: 667635 a una altura aproximada de 2461 m.s.n.m.

## **2.2. CLIMATOLOGIA**

Según estaciones de La Cruz y San Bernardo, se presentan precipitaciones de 1400 – 2052 mm anuales respectivamente. Se presentan dos periodos lluviosos intercalados con periodos de tendencia seca. El periodo lluvioso en el primer semestre del año se presenta en los meses de marzo, abril y mayo; el segundo periodo entre los meses de octubre, noviembre y diciembre, con máximas de precipitación en el mes de noviembre 3097,7 mm. (Estación San Bernardo).

Los periodos de menor precipitación pero con lloviznas y vientos fuertes son los meses de febrero, junio, julio, agosto y septiembre; siendo el mes de agosto el menos lluvioso con 17.8 mm (Estación Hidromayo).

La región se enmarca dentro del piso térmico frío, con una temperatura promedio de 13°C. (Fuente E.O.T)

## **2.3. GEOLOGÍA REGIONAL**

El municipio de La Cruz se encuentra ubicado en la cordillera Andina centro – oriental, al nor oriente del Departamento de Nariño. El área corresponde a una región predominantemente volcánica cuyas formaciones litológicas pertenecen al Complejo Volcánico de Doña Juana (4200 m), Animas (4200 m), Tajumbina (3700 m) y Petacas (4000 m).

Aunque el área del municipio de La Cruz pertenece a un terreno cuyas formaciones dominantes son de tipo meta sedimentario; la actividad volcánica ha modelado el relieve de la región desde finales del Terciario Superior. Los depósitos de material piroclástico, los flujos volcanoclásticos, lahares y flujos de lava se encuentran cubriendo en muchas partes las formaciones meta sedimentarias antiguas.

La geología para el área en estudio se correlaciona con la Unidad NQIp “Lavas y Piroclastos” descrita en el Estudio “Geología de la Plancha 411 La Cruz Escala: 1:100.000”, elaborada por Ingeominas, 2002.

Esta unidad incluye intercalaciones de flujos de lava y depósitos piroclásticos de flujo y caída, de composición andesítica y dacítica, ocasionalmente riolítica, localmente predominan los flujos de lava. (Ingeominas, 2002).

## **2.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

El rasgo tectónico predominante que atraviesa el noroccidente del municipio, a nivel regional lo constituye La Falla Silvia - Pijao, según Maya & González (1995), marca el límite entre el Complejo Quebradagrande y las metamorfitas correlacionables con el Complejo Arquía. En el área, esta estructura tiene tres grandes ramales, el más occidental es la Falla Silvia – Pijao propiamente dicha, mientras que los otros dos corresponden a las denominadas por Murcia & Cepeda (1991 a y b) e INGEOMINAS & Geoestudios (2000a), como Falla Buesaco y Falla El Tablón - Silvia. La primera de las nombradas tiene vergencia oriental y aparece como un retrocabalgamiento; su trazo es muy marcado en la morfología de la zona y bastante rectilíneo, lo que sugiere un alto ángulo de buzamiento.

El segundo ramal está cubierto en la mayor parte de su trayecto por depósitos volcánicos; hacia la quebrada Tajumbina tiene varios pórfidos asociados, y al suroeste alinea el curso del río Resina. La Falla Buesaco releva a la Falla El Tablón y continúa hacia el suroeste en la Plancha 410 La Unión. (En INGEOMINAS 2002).

## **3. EVALUACION AREA INESTABLE, TALUD INFERIOR VIA CASCO URBANO-VEREDA LA ESTANCIA.**

El deslizamiento ocurrido en el mes de abril afectó la tubería del acueducto que abastece al casco urbano del municipio de la Cruz, rompió la tubería y ocasionando una situación de emergencia, puesto que el municipio no contó con el servicio de agua.

Hacia la corona del talud inferior margen izquierda de la vía casco urbano-vereda La Estancia), existe un muro de contención, el movimiento de remoción en masa ocurrió hacia el talud inferior de la vía, la corona del deslizamiento se encuentra aproximadamente a 2 m del muro de contención, afectándose la parte inferior de la vía, donde se localiza la tubería la cual quedó sin soporte y colapsó. Provisionalmente se adaptó un sostenimiento en madera (Ver Anexo Fotográfico).

El deslizamiento presenta las siguientes dimensiones, aproximadamente 15 m de largo, 15 m de altura y una pendiente de 40° a 50°. El cuerpo del deslizamiento bajó por una pendiente de aproximadamente 30°, se encuentra muy saturado, se identifican dos afloramientos de agua sin ningún manejo, causando mayor saturación al terreno.

En los terrenos colindantes se identifica movimientos lentos del terreno, procesos como reptación, manifestados en la inclinación de árboles y como una especie de arrugas en el terreno. Ver Anexo Fotográfico.

El uso del suelo en el área de influencia del deslizamiento lo constituye, en mínima proporción, rastrojo bajo (Rb) y algunas plantaciones naturales de pequeño tamaño

El deslizamiento tuvo comportamiento de flujo, debido al alto nivel de saturación del terreno. La pendiente es de aproximadamente 30°, el carácter del relieve montañoso, factores como climatología (alta pluviosidad), competencia del sustrato rocoso y escorrentía, pueden desencadenar procesos de remoción en masa, favorecidos por la baja cohesión y alta meteorización del material involucrado en este sector.

Hay predominio de suelos blandos, arcillosos. La arcilla puede presentar propiedades plásticas variando su contenido de agua; las arcillas tienen características más pobres de soporte, son altamente impermeables, se comprimen bajo la acción de cargas permanentes, y sufren cambios de volumen y resistencia ante cambios en el contenido de agua. Presenta una resistencia considerable cuando se seca al aire.

Hay influencia de tectonismo activo en la zona, lo que le atribuye al terreno alto fracturamiento y diaclasamiento y el aumento de la permeabilidad secundaria. En el área las rocas presentan alto grado de meteorización a consecuencia de la exposición de las rocas al intemperismo y su grado de fracturamiento determinando la pérdida de cohesión entre los elementos que la componen. Este es un factor importante para evaluar en el área, ya que a partir de la roca altamente meteorizada se generan movimientos de remoción en masa de magnitud considerable.

La inestabilidad se incrementa en temporada de lluvias propiciando la saturación o sobresaturación de materiales, disminuyendo su resistencia al corte e incrementando sobrepeso de los espacios porosos favoreciendo la remoción en masa (Ver Anexo Fotográfico, Foto No. 4).

#### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La localización del municipio de La Cruz, en la zona andina le atribuye a las rocas y suelos presentes una alta meteorización y susceptibilidad al desarrollo de gran diversidad de fenómenos erosivos. Factores como alta pluviosidad, alta pendiente, presencia de unidades litológicas afectadas por tectonismo, alto grado de meteorización de las rocas, la acción urbanística y/o explotación de recursos naturales, favorecen determinados procesos denudativos para el área.

- De acuerdo a lo observado, existen evidentes procesos de inestabilidad de ladera el talud inferior de la vía Casco Urbano-Vereda La Estancia, lo que genera, alto factor de riesgo en épocas de invierno y constituye una amenaza para la tubería del acueducto municipal e indirectamente para los usuarios del servicio.
- Previamente a la realización de proyectos de desarrollo urbano, se deben realizar estudios geotécnicos detallados que permitan determinar las limitaciones geotécnicas de cada sitio en particular, y se deben construir las obras de control, estabilización y manejo.
- Al considerarse el deslizamiento localizado hacia el talud inferior de la vía casco urbano-vereda la Estancia potencialmente activo que afectaría la vía en mención y la tubería del acueducto municipal, se hace necesario realizar un estudio más completo de estabilidad de taludes que conlleva a un estudio geotécnico, un levantamiento topográfico detallado de la zona y un historial del comportamiento del talud; no se puede trabajar con certeza un programa para obtener la superficie de falla y el factor de seguridad del talud sin los estudios anteriormente mencionados. Las obras de estabilización del sector, para protección de la tubería del acueducto deben ser recomendadas dependiendo del resultado del estudio.
- Se recomienda realizar el manejo y control del agua que aflora hacia la parte media del talud inestable para evitar que la pata del talud se sature y provoque un nuevo movimiento de remoción en masa.
- Enviar copia del presente informe a: ALCALDIA MUNICIPAL LA CRUZ y CREPAD.

## ANEXO FOTOGRAFICO



Fotografía 1. Corona de deslizamiento talud inferior vía Casco Urbano-Vereda La Estancia, municipio de La Cruz.



Fotografía 2. Tubería del acueducto municipal afectada por el deslizamiento.





Fotografía 3. Observar los procesos erosivos en el predio aledaño al deslizamiento activo (reptación-formación de cárcavas)



Fotografía 4. Observar el cuerpo del deslizamiento afectado por erosión hídrica.



Fotografía 5. Observar la saturación del terreno, ocasionada por el ausente manejo del agua que aflora en la parte media del talud inestable.