



1248

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS MINERÍA Y
QUÍMICA**

INGEOMINAS



**CONCEPTO TÉCNICO DE LA VISITA A LA QUEBRADA LAS MINITAS
VEREDA LA TRINIDAD - MUNICIPIO DE DUITAMA**

Por:

Pablo E. Caro Peña - Geólogo
Luz Marina Aristizabal D. - Ing. Civil

Bogotá, Junio de 1991



CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Localización	1
2. GEOLOGIA	3
3. DESCRIPCION FISICA DE LOS FENOMENOS DE INESTABILIDAD	6
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
4.1. Conclusiones	11
4.2. Recomendaciones	13



ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA No.1 Mapa de Localización	2
FIGURA No. 2 Mapa Georfodinámico Vereda La Trinidad-Duitama	4
FIGURA No. 3 Perfil Deslizamiento quebrada Minitas	9
FIGURA No. 4 Esquema de Drenaje para el Deslizamiento	17

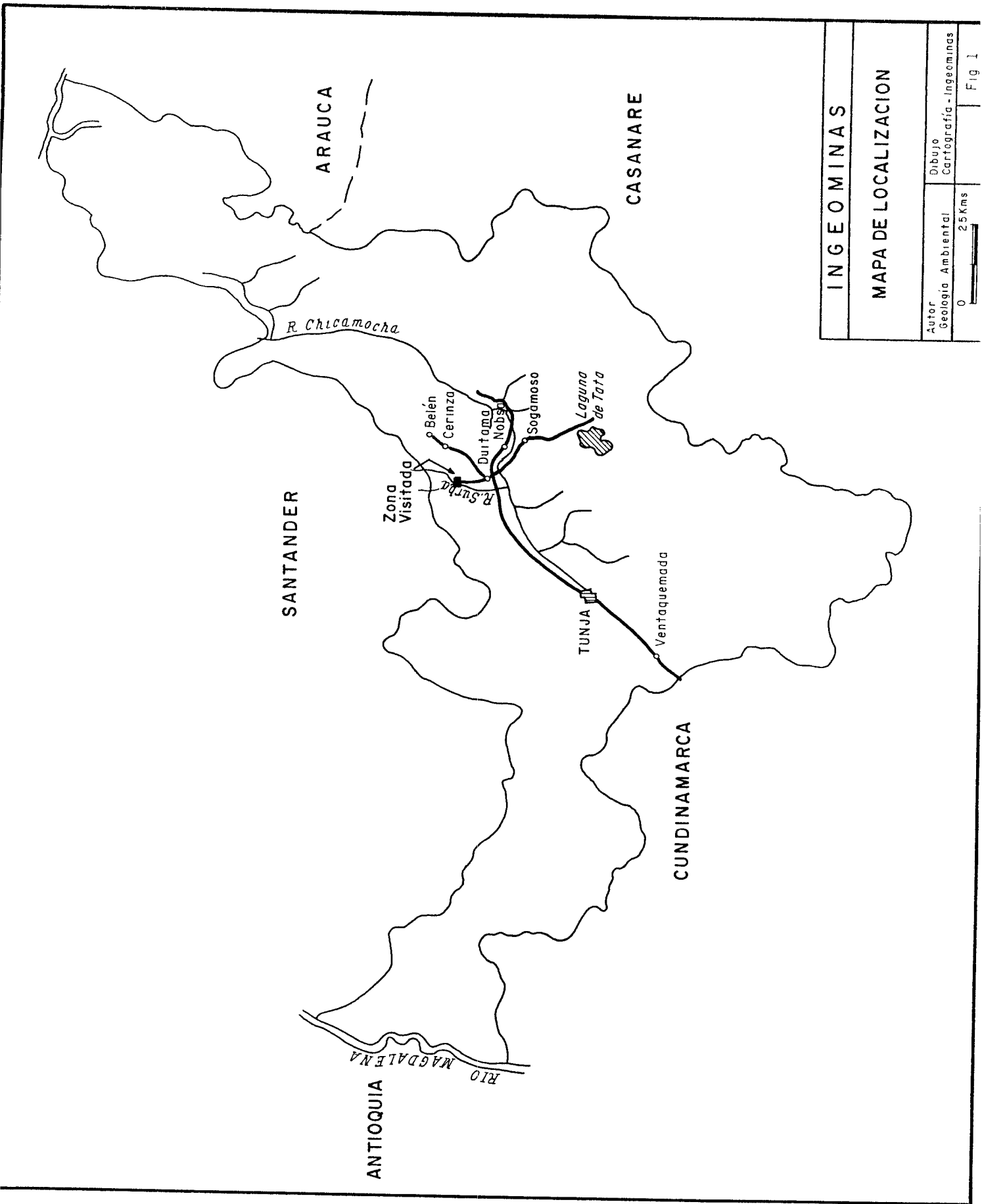


1. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

La oficina Nacional para la Atención de Desastres de la Presidencia de la República -ONAD- y la alcaldía de Duitama solicitaron al INGEOMINAS mediante oficio No. 394 de abril 17 del año en curso una visita técnica para conceptuar sobre un deslizamiento que se presentó por la margen izquierda de la quebrada las Minitas, afluente del río Surba (Ver figura 1). De este importante río se toma el agua para la población de Duitama y la bocatoma se encuentra ubicada aguas abajo del movimiento en masa.

Con tal motivo el INGEOMINAS envió una comisión técnica, quien visitó el sector de interés durante los días 21 y 22 de abril, en compañía del Ingeniero Forestal Adriano Chaparro de las Empresas Públicas de Duitama.



INGEOMINAS	
MAPA DE LOCALIZACION	
Autor Geología Ambiental	Dibujo Cartografía - Ingeominas
0 2.5 Kms	
Fig 1	



1.2 LOCALIZACION

La ciudad de Duitama cuenta con unos 150.000 habitantes aproximadamente y se encuentra ubicada al NE de Tunja, capital de Boyacá, desde donde dista unos 50 Km aproximadamente. El deslizamiento se encuentra ubicado unos 7 Kms arriba del casco urbano de Duitama, por el valle del río Surba, en el interfluvio comprendido entre este y la quebrada Las Minutas (Figura 1).

2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

Según la Plancha geológica 171-Duitama, del INGEOMINAS, publicada en 1983, este fenómeno de inestabilidad estaría ubicado dentro de las formación Rusia (Jru) de edad Jurásico (Figura 2), la cual se encuentra cubierta en gran parte por suelos coluviales y residuales.

Una secuencia de arcillolitas que aflora en el sector del cruce de la carretera que va de Duitama al sector La Rosa, con el río Surba, posiblemente pertenezca a la formación Montebel la cual se encuentra infrayaciendo a la Formación Rusia y está constituida por arcillolitas y limolitas color gris verdoso a marron alteradas conformando una morfología ondulada de suaves pendientes (Zona 1, foto 1) ocupando la parte norte de la figura 2, esta morfología contrasta con la de la Formación Rusia , la



FOTO 1 Areas geomorfológicas del sector de la Quebrada Las Minitas en 1 se aprecia una zona geomorfológica de pendientes suaves menores de 20° y la 2 más abrupta correspondiente a las areniscas de la Formación Rusia (Jru).



cual está constituida por areniscas y conglomerados duros y resistentes a la erosión dando una expresión morfológica abrupta y escarpada (Zona 2, foto 1).

En la plancha 171-Duitama, la formación Montebel está constituyendo el núcleo de una estructura anticlinal con orientación NE-SW y cabeceo hacia el SW. A pesar de que en la plancha citada, el contacto de las dos unidades se encuentra ubicado un poco más hacia el norte, los autores de este concepto creemos que dentro de la zona observada (Fig. 2), la secuencia arcillosa puede pertenecer a la Formación Montebel.

Un importante lineamiento se observó dentro de la zona de interés con orientación NE-SW, el cual pasa por la parte central del área visitada a unos 100 m arriba de la corona del deslizamiento y continua hacia el NE por el río Surba; a lo largo de este lineamiento se tomaron datos estructurales de rumbo y buzamiento, los cuales presentan diferente orientación, por lo cual es posible que corresponda a una falla geológica, sin embargo no se cuenta con los suficientes criterios para su confirmación.

3. DESCRIPCION FISICA DE LOS FENOMENOS DE INESTABILIDAD

Como se mencionó anteriormente el deslizamiento más importante que se visitó es el ubicado entre las quebradas Las Minitas y el



río Surba (Foto 2). De acuerdo a registros de fotografías aéreas, anteriores, se trata de un antiguo movimiento en masa que ha sufrido reactivación, como consecuencia de la época invernal que se vive en este sector, el cuerpo en movimiento tiene una longitud aproximada de 400 m, con una pendiente longitudinal que varía entre 10 y 33° (Figura 3), por unos 120 m en la corona y 40 m en la parte media y pata. Si se asume un espesor promedio de 2 m (de acuerdo a lo observado en los escarpes laterales y de corona), la masa podría tener un volumen cercano a los 50.000 m³.

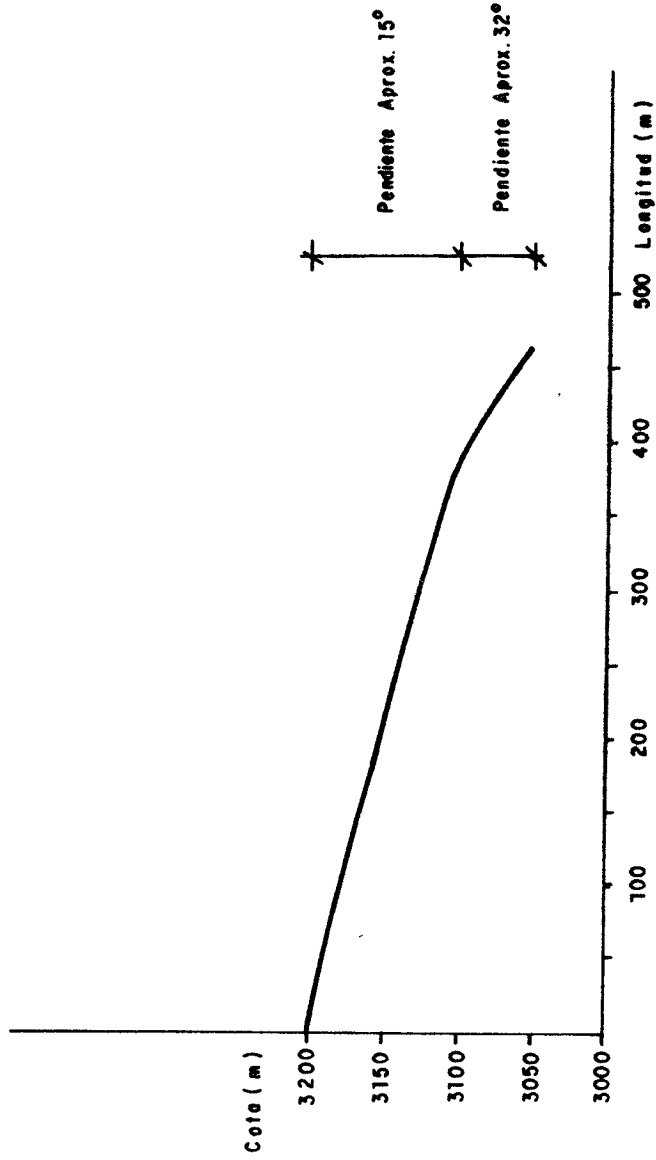
La masa en movimiento es predominantemente arcillosa e involucra material no consolidado y roca, con presencia de agua empozada (Foto 3), presenta grietas longitudinales en su margenes y transversales en forma intensa, perpendicular a la dirección del movimiento (Foto 4).

La parte inferior o pata del cuerpo en movimiento es un flujo de lodo (foto 5), el cual es descargado continuamente a la corriente de la quebrada; siendo evacuado en suspensión, conducido a través de esta y del río Surba; contaminando el agua consumida por los habitantes de Duitama. Esto ha causado altísimos costos en el tratamiento del agua potable para consumo de la población, problema que continuará hasta que la masa alcance su equilibrio y se estabilice. Hasta el momento se han ejecutado algunas zanjas a pica y pala de unos 20 a 30 cm de profundidad para



FOTO 2 Panorámica del sector del deslizamiento 1 corresponde al área afectada. Obsérvese la forma de batea o encajonamiento, 2 quebrada las Minitas y 3 Rio Surba

La fotografía fue trasladada a la fototeca DNPAD
Ced 2.10-06-F0017



INGEOMINAS

PERFIL DESLIZAMIENTO QUEBRADA LAS MINITAS

Autor: Geología Ambiental 0 50 100 150 m	Dibujo: Cartografía - Ingeominas Fecha:
---	--

La fotografía fue trasladada a la fototeca DNPAD Cod. 2.10
F0018

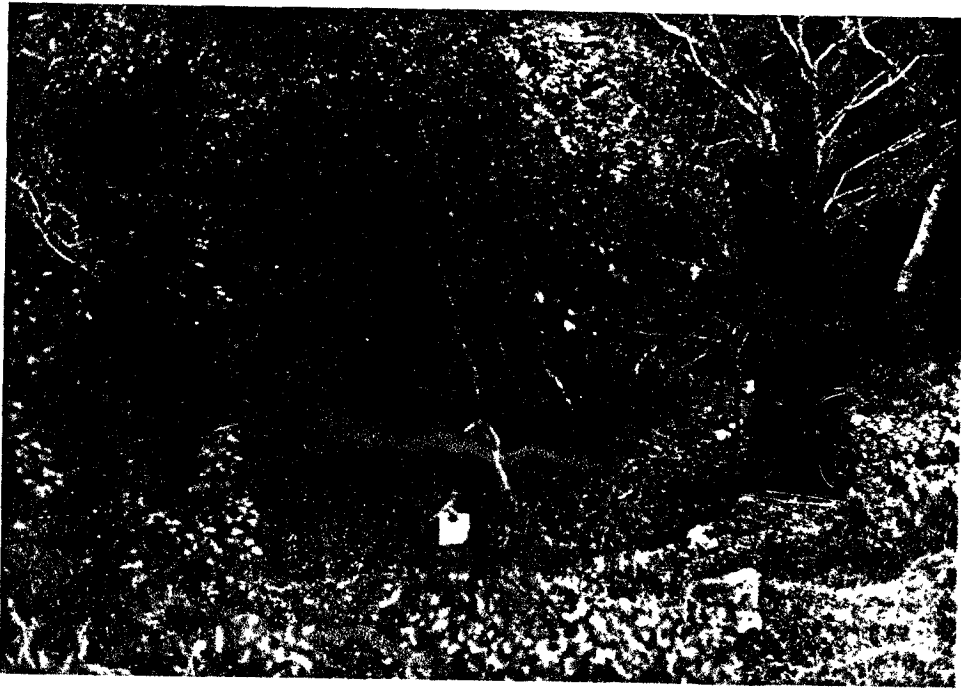


FOTO 3 Sector medio del deslizamiento. Obsérvese el empozamiento del agua en el área plana y las zanjas que se han construido.

La fotografía fue trasladada a la fototeca DNPAD Cod. 2.10-01
F0019

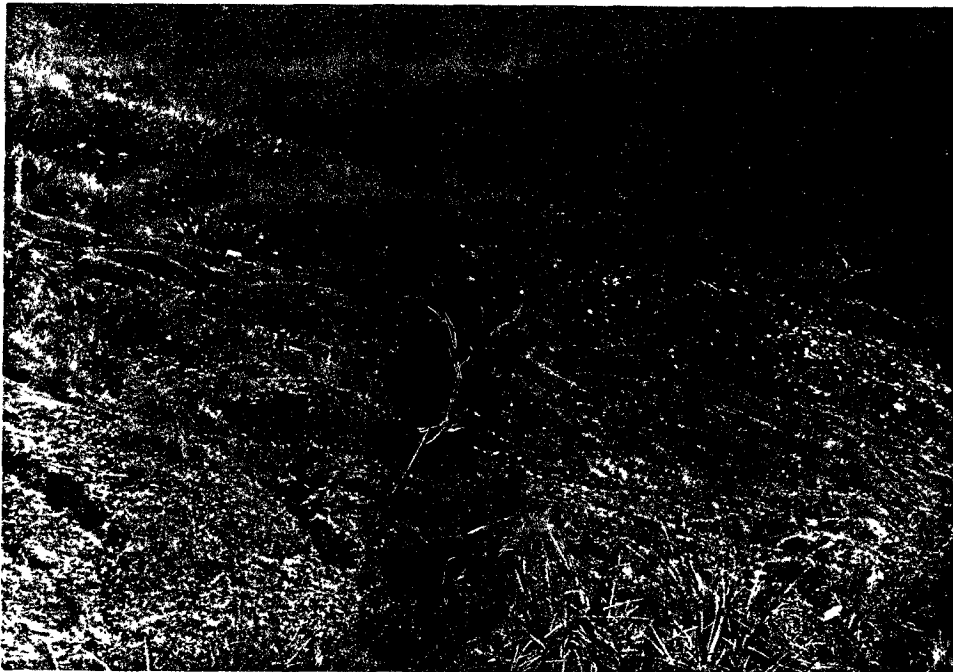


FOTO 4 Agrietamientos dentro de la zona en movimiento.



FOTO 5 Pata de la masa inestable. Observese la forma y constitución del depósito, el cual corresponde a un flujo de lodo.

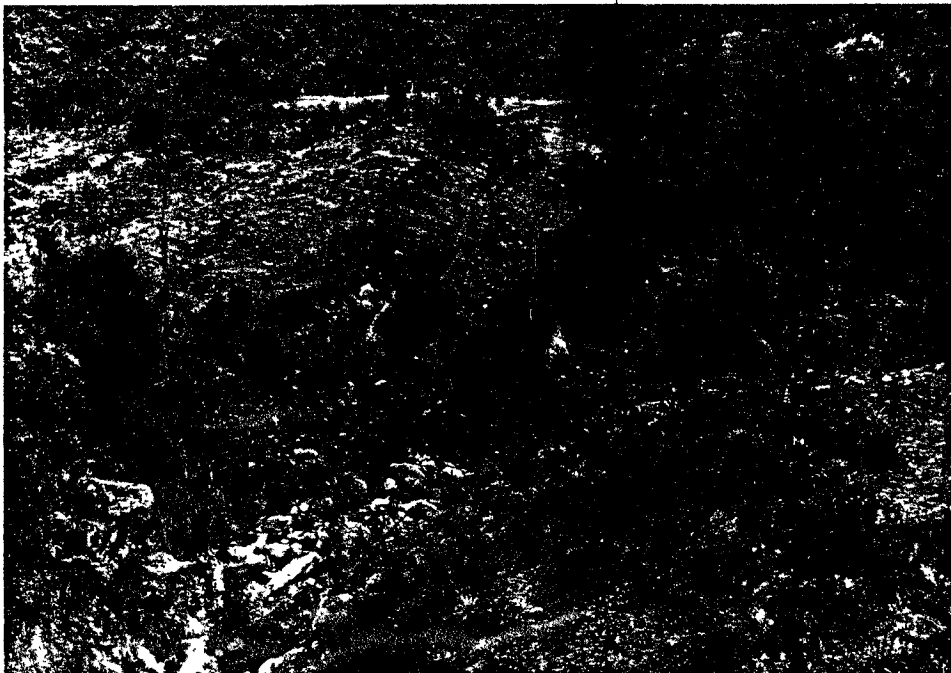
La fotografía fue trasladada a la fototeca
DNPAD Ctd. 2.10-06-FC026



encauzar el agua de escorrentía y de depósito, lo cual no se considera suficiente, puesto que el agrietamiento esta a mayor profundidad.

Por la margen derecha de este cuerpo en movimiento corre un afluente de la quebrada Las Minitas, la cual en su orilla derecha, muestra socavación y reactivación de un antiguo deslizamiento (foto 6), debido al socavamiento lateral, naturalmente estos sedimentos en suspensión afectarán también la calidad de agua para los habitantes de Duitama; socavaciones de menor tamaño son frecuentes a lo largo de los afluentes de la quebrada Las Minitas.

Hacia la parte alta de los dos deslizamientos descritos y a la altura de la cota 3250 msnm, pasa el lineamiento con orientación NE-SW, descrito en el numeral 2, demarcado por un escarpe de unos 4 m de altura (ver foto 7), el cual también se ha reactivado. Dentro de los futuros estudios geológicos que se ejecuten en la zona es aconsejable determinar si se trata de un escarpe de falla y aún mas dado el caso que esto sea así, ver si se trata de un fractura activa durante el cuaternario.



La fotografía fue trasladada a la fototeca DNPAD
Cod. 2.10-06-F0021

FOTO 6 Deslizamiento antiguo reactivado por la
socavación en la base del talud.



La fotografía fue trasladada a la fototeca DNPAD
Cod. 2.10-06-F0022

FOTO 7 Escarpe de unos 4 m de altura
aproximadamente.



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Tal como puede verse en las fotografías del presente informe el área ha sufrido un proceso de deforestación intensa e incontrolada.
- La parte media a alta de la cuenca del río Surba posee depósitos no consolidados de origen fluvioglacial que pueden ser desestabilizados durante épocas de abundante precipitación, constituyéndose por lo tanto en zonas potencialmente susceptibles a la generación de avalanchas torrenciales.
- El problema principal presentado en la Quebrada Las Minitas en el Municipio de Duitama, corresponde a un deslizamiento tipo rotacional en su parte superior y el cual en su pata se presenta como un flujo de lodo compuesto en su mayoría por material arcilloso que pasa de una condición sólida a una líquida en presencia del agua.



- A pesar de no contarse con un mapa topográfico adecuado, pero por lo observado en el terreno, la pendiente topográfica fluctua entre 10 y 33°.

4.2 RECOMENDACIONES

- La recuperación y conservación de la cuenca del río Surba es de gran importancia, debido a que a través de ella se surte de agua potable a más de 100.000 personas que posee la población de Duitama; razón por la cual se debe adelantar un plan urgente de reforestación y conservación de las especies que aún quedan para tratar de recuperar su estabilidad.
- Para el sector del deslizamiento se considera importante drenar la masa en movimiento utilizando maquinaria, con el objeto de hacer zanjas profundas mayores de 1.5 m; estas deberán ser revestidas ya sea en un concreto pobre en su base o con la utilización de geotextil; rellenas con material filtrante rocoso, para garantizar su efectividad.

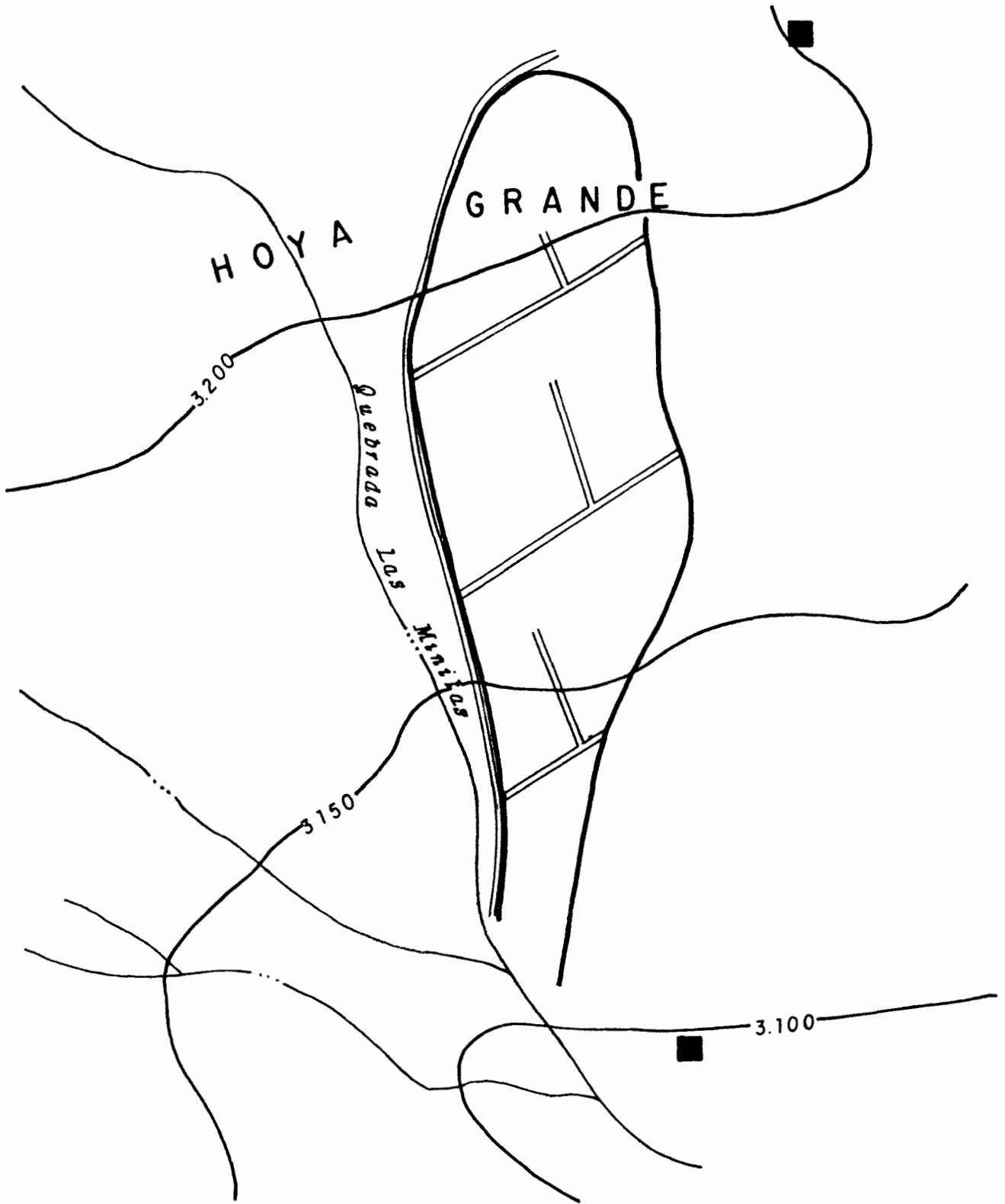
La utilización de maquinaria para el tratamiento de este deslizamiento es factible puesto que hasta la corona del mismo existe un carreteable para su acceso.

- Es importante hacer un levantamiento topográfico a escala



1:500 para diseñar con precisión las zanjas de drenaje.

- Las zanjas para drenar la masa, se sugiere sean ejecutadas de acuerdo al esquema presentado en la figura 4, sin embargo su trazo puede variar una vez se tenga el mapa topográfico.
- La masa en movimiento debe ser instrumentada mediante mojones, con el objeto de tener un conocimiento real de su desplazamiento mediante lecturas periódicas. Dichos mojones deberán ser ubicados dentro del plano topográfico que se levante.
- Dado el carácter arcilloso de la masa se sugiere el sellamiento de grietas hacia la corona y parte media del cuerpo, una vez se hayan ejecutado las zanjas.
- Adelantar un plan de empedradización para la parte baja del movimiento con el fin de disminuir el aporte de sedimentos debidos a la erosión pluvial.



==== Zanjas propuestas, sujetas a corrección una vez se tenga el levantamiento topográfico 1 500

INGEOMINAS		
ESQUEMA DE DRENAJE PARA EL DESLIZAMIENTO		
Autor	Geología Ambiental	Dibujo Cartografía - Ingeominas
	Fecha	Mayo de 1991
		Fig 4