

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

DIA: Lunes 15 de junio de 1987

MODERADOR: Geól. Ricardo Granados Vargas
Presidente Colegio de Geólogos

- 01:00-01:30 Inauguración
- 1- Himno Nacional
 - 2- Explicación: Ing. Hermann Kruse R.
 - 3- Inauguración: Dr. Manuel Aguilar Bonilla
- 01:30-02:00 Comparación histórica de hechos en el Río Reventado
Ing. Juan Gmo. Vargas
- 02:00-02:10 Discusión
- 02:10-02:45 El marco geológico regional y local. Litologías y estructuras. Geomorfología y fisiografía de la cuenca, condiciones hidrogeológicas. La inestabilidad de laderas en la cuenca y sus relaciones con la actividad volcánica y clima local. Registros históricos.
Lic. Adolfo Estrada Ll., Geólogo
- 02:45-02:55 Discusión
- 02:55-03:15 Refrigerio
- 03:15-03:50 El Volcán Irazú. Morfología volcánica, tipos de actividad, actividad histórica y reciente. Amenazas y riesgo actuales de origen volcánico.
Lic. Geól. Guillermo Alvarado I., Vulcanólogo
- 03:50-04:00 Discusión
- 04:00-04:35 La sismicidad histórica y reciente en el valle del Guarco; sismicidad tectónica y volcánica. Amenaza y riesgo sísmico.
Msc. Walter Montero P., Sismólogo
- 04:35-04:45 Discusión
- 04:45-05:15 La sismicidad actual en el macizo. Eventos aislados y concentrados. Mecanismos focales. Rangos de magnitudes, intensidades y aceleraciones.
Dr. Federico Güendel, Sismólogo
- 05:15-05:30 Discusión

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

DIA: Martes 16 de junio de 1987

MODERADOR: Ing. Carlos Obregón
Presidente Colegio de Ingenieros

- 01:30-02:05 Aspectos hidrometeorológicos de la cuenca. Lluvia, caudales, avenidas, frecuencias, avenidas máximas. Las avenidas y avalanchas de 1963, 1964 y 1965. Comportamiento histórico y probabilidad de repetición.
Lic. Sadí Laporte M., Hidrometeorólogo
- 02:05-02:15 Discusión
- 02:15-02:35 El problema de la erosión y acarreo de sedimentos y sus consecuencias sobre la operación de la planta de Cachi.
Lic. Sadí Laporte M., Hidrometeorólogo
- 02:35-02:45 Discusión
- 02:45-03:05 Refrigerio
- 03:05-03:40 Condiciones ambientales actuales de la cuenca. Uso de la tierra, cobertura vegetal, zonas de vida, degradación ambiental, vocación de las tierras.
Ing. Forestal Julio César Calvo
- 03:40-03:50 Discusión
- 03:50-04:25 Inestabilidad de laderas en la cuenca del Río Reventado. Los deslizamientos principales. El deslizamiento de San Blás. Geometría, nivel de actividad, parámetros del movimiento, influencia de la actividad humana. Amenaza y vulnerabilidad en Cartago. Validez de los diques como línea de defensa eficaz.
Dr. Sergio Mora C., Geotecnista
- 04:25-04:35 Discusión
- 04:35-05:05 Análisis paramétrico retrospectivo y de sensibilidad, modelo geotéctonico. Algunas medidas posibles de control, corrección y prevención.
Ing. Julio Delgado S. Geotecnista
- 05:05-05:20 Discusión

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE -- COSTA RICA

DIA: Miércoles 17 de junio de 1987

MODERADOR: Dr. Sergio Mora

- 08:00-08:25 El control topográfico del deslizamiento, parámetros de medida.
Ing. Carlos Cordero, Topógrafo
- 08:25-08:35 Discusión
- 08:35-09:05 Anteproyecto de control geodésico de deformaciones en deslizamientos.
Ing. Esteban Dörries
- 09:05-09:15 Discusión
- 09:15-10:05 Refrigerio
- 10:05-10:40 El problema ligado a la población, precarismo y vivienda; factores socio-económico - ambientales. Control, soluciones y alternativas a corto, mediano y largo plazo.
Arq. Manuel Morales
- 10:40-10:55 Discusión
- 10:55-11:15 Sistema de vigilancia electrónica del deslizamiento de San Blás.
Ing. Eladio Vásquez
- 11:15-11:30 Discusión
- 11:30-01:00 Almuerzo
- 01:00-01:30 Preparación de la situación pre-desastre. Planeamiento de las emergencias. Sistemas de alerta y vigilancia. Programas de - prevención, manejo y reordenamiento. Proposición de un estudio multidisciplinario integral o difusión, educación comunal, comunicación.
Dr. Manuel Obando V.
- 01:30-01:40 Discusión
- 01:40-02:10 Manejo del desastre y de la situación post-desastre. Instituciones involucradas; rutas de evacuación; comunicación, socorro. Asistencia técnica u logística; refugio y manutención.
Dirección Nacional de Socorros, Cruz Roja Costarricense.
- 02:10-02:25 Discusión

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE -- COSTA RICA

02:25-03:00	Refrigerio
03:00-05:30	MESA REDONDA - MODERADOR: Ing. Hermann Kruse R.
03:00-03:05	Apertura
03:05-03:20	Marco Geológico
03:20-03:35	Aspectos climáticos-ambientales
03:35-03:50	Aspectos geotécnicos y topográficos
03:50-04:05	Aspectos legales, sociales y manejo de desastres
04:05-05:00	Discusión
05:00-05:30	Resolución y Clausura

hvr

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

DIA: Lunes 15 de junio de 1987

MODERADOR: Geol. Ricardo Granados Vargas
Presidente Colegiode Geólogos

- 01:00-01:30 Inauguración
- 01:30-02:00 Comparación histórica de hechos en el Río Reventado
Ing. Juan Gmo. Vargas
- 02:00-02:10 Discusión
- 02:10-02:45 El marco geológico regional y local. Litologías y estructuras. Geomorfología y fisiografía de la cuenca, condiciones hidrogeológicas. La inestabilidad de laderas en la cuenca y sus relaciones con la actividad volcánica y clima local. Registros históricos.
Lic. Adolfo Estrada Ll., Geólogo
- 02:45-02:55 Discusión
- 02:55-03:15 Refrigerio
- 03:15-03:50 El Volcán Irazú. Morfología volcánica, tipos de actividad, actividad histórica y reciente. Amenazas y riesgo actuales de origen volcánico.
Lic. Geol. Guillermo Alvarado I, Vulcanólogo
- 03:50-04:00 Discusión
- 04:00-04:35 La sismicidad histórica y reciente en el valle del Guarco; sismicidad tectónica y volcánica. Amenaza y riesgo sísmico.
MSC. Walter Montero P., Sismólogo
- 04:35-04:45 Discusión
- 04:45-05:15 La sismicidad actual en el macizo. Eventos aislados y concentrados. Mecanismos focales. Rangos de magnitudes, intensidades y aceleraciones.
MSC. Federico Güendel, Sismólogo
- 05:15-05:30 Discusión

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

DIA: Martes 16 de junio de 1987

MODERADOR: Ing. Carlos Obregón
Presidente Colegio de Ingenieros

- 01:30-02:05 Aspectos hidrometeorológicos de la cuenca. Lluvia, caudales, avenidas, frecuencias, avenidas máximas. Las avenidas y avalanchas de 1963, 1964 y 1965. Comportamiento histórico y probabilidades de repetición.
Lic Sadí Laporte M., Hidrometeorólogo
- 02:05-02:15 Discusión
- 02:15-02:35 El problema de la erosión y acarreo de sedimentos y sus consecuencias sobre la operación de la planta de Cachí.
Lic. Sadí Laporte M., Hidrometeorólogo
- 02:35-02:45 Discusión
- 02:45-03:05 Refrigerio
- 03:05-03:40 Condiciones ambientales actuales de la cuenca. Uso de la tierra, cobertura vegetal, zonas de vida, degradación ambiental, vocación de las tierras.
Ing. Forestal Julio César Calvo
- 03:40-03:50 Discusión
- 03:50-04:25 Inestabilidad de laderas en la cuenca del Río Reventado. Los deslizamientos principales. El deslizamiento de San Blás. Geometría, nivel de actividad, parámetros del movimiento, influencia de la actividad humana. Amenaza y vulnerabilidad en Cartago. Validez de los diques con línea de defensa eficaz.
Dr. Sergio Mora C., Geotecnista
- 04:25-04:35 Discusión
- 04:35-05:05 Análisis paramétrico retrospectivo y de sensibilidad, modelo geotéctonico. Algunas medidas posibles de control, corrección y prevención.
Ing. Julio Delgado S. Geotecnista
- 05:05-05:20 Discusión

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

DIA: Miércoles 17 de junio de 1987

MODERADOR: Dr. Sergio Mora

- 08:00-08:25 El control topográfico del deslizamiento; parámetros de medida.
Ing. Carlos Cordero, Topógrafo
- 08:25-08:35 Discusión
- 08:35-09:05 Anteproyecto de control geodésico de deformaciones en deslizamientos.
Ing. Estebán Dörries
- 09:05-09:15 Discusión
- 09:15-10:05 Refrigerio
- 10:05-10:40 El problema ligado a la población, precarismo y vivienda; factores socio-económico - ambientales. Control, soluciones y alternativas a corto, mediano y largo plazo.
Arq. Manuel Morales
- 10:40-10:55 Discusión
- 10:55-11:15 Sistema de vigilancia electrónica del deslizamiento de San Blas.
Ing. Eladio Vásquez
- 11:15-11:30 Discusión
- 11:30-01:00 Almuerzo
- 01:00-01:30 Preparación de la situación pre-desastre. Planeamiento de las emergencias. Sistemas de alerta y vigilancia. Programas de - prevención, manejo y reordenamiento. Proposición de un estudio multidisciplinario integral o difusión, educación comunal, comunicación.
- 01:30-01:40 Discusión

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

- 01:40-02:10 Manejo del desastre y de la situación post-desastre. Instituciones involucradas; rutas de evacuación, comunicación, socorro. Asistencia técnica u logística; refugio y manutención. Dirección Nacional de Socorros, Cruz Roja Costarricense
- 02:10-02:20 Discusión
- 02:20-02:50 Aspectos legales del problema. Legislación y jurisprudencia. Derecho territorial, el problema de las inversiones en precario de zonas de alto riesgo como medida de presión social. Enfoque de la ley desde el punto de vista preventivo y en condiciones pre y post-desastre. Circunstancias legales - aplicables en planes de reordenamiento, reubicación de poblaciones. Responsabilidad individual, colectiva, institucional y gubernamental en una catástrofe. La declaratoria de emergencia, decreto y precedentes.
Lic. Mauro Murillo

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE – COSTA RICA

03:00-03:30	Refrigerio
03:30-05:30	MESA REDONDA - MODERADOR:
03:30-03:35	Apertura
03:35-03:45	Marco Geológico
03:45-03:55	Apesctos climáticos-ambientales
03:55-04:05	Aspectos geotécnicos y topógraficos
04:05-04:15	Aspectos legales, sociales y manejo de desastres
o4:15-05:00	Discusión
05:00-05:30	Resolución,....

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

En los últimos días se ha venido hablando del problema que representa para la Ciudad de Cartago y sus venciñdades el Deslizamiento conocido como el deslizamiento de San Blás, en la margen izquierda del Río Reventado. En los últimos días se ha convertido en una constante alarma que yo considero es injustificada para la ciudad de Cartago, es muy fácil decir que no hay peligro e igual de fácil que el peligro es inminente , Cartago puede desaparecer mañana.

Sin embargo creo que la única manera de poder decir la verdad es estudiando el fenómeno no podemos así por que sí al ojo hacer apreciaciones porque además de predecir una alarma injustificada en una población muy grande de este país.

Hemos tenido el gusto de invitarles a ustedes para que analicemos en la forma más objetiva posible este fenómeno, sus implicaciones, sus verdaderas amenazas si es que existen sobre la población de la ciudad de Cartago, así llegar a conclusiones reales que sea la verdad lo que encontremos y busquemos las soluciones consecuentes (Hermann Kruse R. Ing)

Palabras Dr. Manuel Aguilar Bonilla. La Ley Nacional de Emergencias le da atribuciones a la C.N.E. para pedir la colaboración de todas las instituciones del estado para cumplir con aquellas indicaciones que la C.N.E. considere pertinentes. Hemos tomado algunas medidas en relación con este asunto particularmente con las familias que se han establecido en el puro curso del Río Reventdo , la C.N.E. cedió al Ministerio de Vivienda y al INVU una suma muy alta para sus - muy reducidos fondos. Se dieron ¢ 50.000.000 para realizar trabajos en aquellos asentamientos humanos en los cuales existía peligro eminente para la vida de los pobladores, uno de los proyectos que ocupaba lugar primerísimo eran los habitantes que se han ubicado en el cause del Río Reventado. Prometemos hacer lo que este de nuestra parte para que las recomendaciones se cumplan a cabalidad en el tiempo oportuno.

Sr. Geologo Ricardo Grados V.

Sr. Juan Gmo. Vargas

Inicialmente nosotros ofrecimos realizar varias instancias ante el Gobierno; a principios del año pasado se efecturó un seminario para dar una solución a la

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

problemática de los Diques de Cartago.

USO DEL SUELO: Para analizar esta situación debemos ubicar el Deslizamiento de San Blás como una zona restringida con influencia climática, sísmica y vulcanológica de una gran extensión, pero a diferencia de los años 60 en que la situación se torna totalmente diferente, actualmente en la cuenca superior del Río - Reventado que fue lo que produjo las grandes avalanchas de esos años, a diferencia de los años 63 y 64 se encuentra una gran parte cubierta de bosque la mayor parte del sembrado por la Oficina de Defensa Civil en la propiedad que esta bajo nuestra administración y en fincas aledañas y una pequeña parte dedicada a la agricultura y al pastoreo mientras que en esos años la mayor área estaba dedicada a la agricultura u al pastoreo, se comprendieron grandes aspectos climáticos como fue las grandes precipitaciones y previamente la impermeabilización de los suelos por las cenizas del Volcán Irazú y al no existir árboles prácticamente en la zona esta impermeabilización causó grandes cantidades de agua que sumado al sobre peso que tenían los suelos produjeron las avalanchas, otro aspecto es la pendiente promedio que se tenía en ese tiempo en la Cuenca Superior - que era el sitio donde se iniciaban las avalanchas, esa pendiente era de 17.4 mientras que ahora en la cuenca media que es donde se tiene el problema es de 8.3 y tal vez puede ser un poco menos, los caminos de acceso a los deslizamientos en aquel tiempo no existían, ahora sí existen. La presencia de maquinaria no se tenía ahora sí se tiene maquinaria; muy poca del MOPT y bastante de los propietarios de los tajos o quebradores que están a la orilla del deslizamiento en cuanto al aislamiento de Cartago que fue uno de los problemas principales en esos años diría yo que difícilmente se presentaría, puesto que si se considera un fenómeno catastrófico que pueda suceder estará incomunicado desde el Deslizamiento de San Blás hasta el sur pero aún así tendríamos el acceso por la parte norte de Llano Grande de Cartago. El nivel técnico que se tenía en ese tiempo era muy bajo en comparación con el que se tiene actualmente. Los planes de prevención no se han practicado todavía pero con la ayuda de la Dirección Nacional de Socorros se logró diseñar un pequeño plan preventivo que incluía la evacuación de las familias en los Diques y entre los Diques el sitio donde serían ubicados, quién trabajaría en esa labor, cuánto se duraría, utilización de rutas

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

y preparación de esta población por medio de charlas. A partir del 6 de julio de 1987 se van a desalojar los del antiguo Kativo y hacia diciembre de 1988 - otras 650 familias, pero en realidad el número es de 850 y todavía faltan unas - 200 familias más de reubicar es por esta razón la importancia real del análisis cualitativo o sea los estudios técnicos, espero salgan de estas reuniones, aunque esto no es suficiente para poder determinar el tipo de labor a realizar en la zona, tenemos que analizar también los efectos esperados, estos podrían ser una conclusión de los estudios técnicos y también los recursos disponibles con que se cuenta. En un principio se dió alerta a las autoridades para que impidieran la entrada de más precaristas al lugar, esto sabiendo que no iba a solucionar el problema del Deslizamiento pero iba a disminuir el riesgo que iba a provocar el mismo, seguidamente se tuvieron varias sesiones de trabajo donde - parte de las personas (Ing. Jaime Brenes y Dr. Sergio Mora) realizaron inspecciones diarias del deslizamiento y al mismo tiempo se les daba las recomendaciones pertinentes a los dueños de los tajos y por supuesto sin que ellos los actaran. Se participó en varios grupos como fue la Comisión, Comité de Emergencias de Cartago, se iniciaron unos trámites para efectuar algunas labores principales como - eran desagüar las lagunas que se encuentran sobre el deslizamiento, para ello - contamos con los recursos de los dueños de los quebradores que nos pusieron a disposición la maquinaria así como los operadores, nuestra labor siguiente era solicitar la colaboración al Departamento de Obras Fluviales del MOPT para que ellos hicieran la inspección y programaran bien la operación que se tenía que - realizar.

Sr. Adolfo Estrafa (Geologo I.C.E)

ASPECTOS GEOLOGICO:

- 1- Cercanía Volcán Irazú y Cartago
- 2- Cuenca Río Reventado se caracteriza por sus constantes comportamientos, anomalías hidrológicas, desde tiempos ya históricos se tienen datos hasta las avalanchas 63, 65 Cartago ciudad del lodo.
- 3- Los abánicos de Quircot y Cartago. En los últimos 10 mil años la cuenca ha generado problemas como deslizamientos y desbordamientos.

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

- 4- Volcán Irazú; erupciones durante el 63 y 65 afectó la cuenca del Río Reventado causando un desbalance hidrológico violento.
- 5- El ler lugar la desaparición de la cobertura vegetal en aquellas partes - de la cuenca, ya de por sí de alta pendiente y susceptibles a precipitaciones fuertes, fueron las más afectadas.
La segunda razón es la formación de una costra de relativa impermeabilidad en la superficie del suelo debido ala sementación de las particulas de ceniza, debido a los ciclos sucesivos de lluvia y sol.
- 6- La ceniza tuvo espesores desde dos metros en las cabeceras del Río Reventado básicamente en las cercanías del cráter y llegó a 2.1 cm en la ciudad - San José. La ceniza cubrió un total del 8 mil Km² del territorio Nacional casi un 20% del territorio y el promedio en la cuenca fue de casi 15 cms.
- 7- La desaparición de la cobertura vegetal en las zonas de alta pendiente y de alta precipitación eliminó totalmente las pérdidas por intercepción y - disminuyó la infiltración por el suelo así mismo se disminuyó el período - de concentración que prácticamente se redujó a un 50% el agua escurría a un 95% no había infiltración y el reventado llegó a erosionar de su cauce casi 600 Mts² de materiales que afectaron la cuenca.

Las cabeceras del Río Reventado en la actualidad muestran erosión y problemas de deslizamiento.

Los deslizamientos son todos de gran importancia, en este moento existen - 7 deslizamientos activos grandes y 3 inactivos también grandes.

Los deslizamientos activos al caer en el cause del Río forman grandes represas que embalzan el agua hasta que las presiones acumuladas hacen que estas represas se rompan y se generen grandes avalanchas con gran cantidad de lodo, bloques, árboles, animales, etc..

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

MECANISMO DE FORMACION DE LAS AREAS INESTABLES: En primer lugar se produce una erosión del cauce del río que está formado por materiales deleznables debido al incremento de la frecuencia y al caudal de las avenidas del Río Reventado, también debido al poder erosivo de las mismas avenidas.

Se produce un deslizamiento del talud debido a la disminución del soporte frontal del material y al aumento del flujo de aguas subterráneas que aumentan el gradiente al bajar el nivel del río, después se produce movimiento del talud debido a que se excede la capacidad de resistencia del material, ocurre un aumento del área afectada mediante la formación de superficies de falla ya sean laterales o superficie de fallas más amplias o por la combinación de ambos factores, esto provoca una mayor infiltración, un mayor sobrepeso al meterse el agua por las fracturas y por lo tanto se aumenta la presión de poros y se provoca el aumento en el movimiento del deslizamiento.

LAS CAUSAS GEOAMBIENTALES DE LA INESTABILIDAD DE LADERAS:

Marco geológico Regional volcán Irazú

Ellos son por ejemplo la topografía, el clima, las condiciones geológicas y geotérmica y geomorfológicas que serían los factores naturales más comunes y a los cuales se agregan la actividad antropica, la actividad humana, especialmente cuando esta se realiza en forma irracional y desmesurada como parece ser el caso en la cuenca del Reventado, en la cuenca del Reventado el relieve es sumamente abrupto, los taludes de algunas vertientes tienen un 60 o 70 % y el río es un torrente de montaña en la cuenca superior con una pendiente de 16.5% el régimen climático está afectado tanto por el Atlántico como por el Pacífico o como por lluvias (orogénicas). Las condiciones geológicas son poco favorables por cuanto un 90% de la superficie de la cuenca está cubierta por materiales que forman gruesas capas de cenizas, materiales lajéricos. A esto hay que agregar que algunas capas presentan alteración meteórica o hidrotermal o ambos. El manejo y el ordenamiento de la actividad humana como en el resto del país no están encauzados bajo ningún régimen de planificación, la deforestación ha absorbido un 95% de los bosques primarios y los intentos

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

de reforestación son inadecuados, se siembran especies exóticas con malas distribuciones etc.. El régimen de explotación agropecuario en la cuenca se ejecuta en forma desordenada sin ofrecer ninguna alternativa para la protección de la erosión y la destabilización de los suelos.

La explotación irracional de los tajos para la explotación de materiales de construcción en los cuales desarrolla su actividad socavando la base de las laderas incluso de las que tienen deslizamientos activos sin el más mínimo control geotécnico y aparentemente sin ningún interés por parte de las autoridades competentes es el quizás la causa más importante de destabilización.

El deslizamiento de San Blás no mostraba ninguna actividad en el año 1956 y 1964 incluso durante la emergencia del Irazú, sin embargo en 1972 ya mostraba actividad, en el último ciclo eruptivo del Irazú lo que hizo fue poner la terraza de Banderilla a un nivel superior sobre el río y por lo tanto la explotación de los tajos fue básicamente el factor que aparentemente disparó el movimiento del deslizamiento.

GEOLOGIA LOCAL EN LOS ALREDEDORES DEL DESLIZAMIENTO:

Básicamente existen dos tipos de deslizamientos que son: las lavas que se encuentran aflorando en el río y que forman un contrafuerte para evitar que la lengua inferior se deslice, esas lavas están sosteniendo la parte del deslizamiento, las lavas generalmente se encuentran compactas, macisas, muestran buena calidad física con algunas zonas de alteración hidrotermal o zonas de aplazamiento, la posición y la distribución de las lavas a lo largo del cause del río muestran claramente que se trata de un balzamento local constituido por una pequeña colada, cuya profundidad quedó determinada por la perforación número 2 que se efectuó en el centro del deslizamiento y que quedó definida en unos 60 mts. y también los perfiles geofísicos brindaron una buena aproximación de la profundidad a que se encuentra esta lava. La inclinación de esa colada de lava es de unos 15 a 25° hacia el sur. Alrededor del deslizamiento - se encuentran lajares que son depósitos cuaternarios constituidos por un conjunto caótico de bloques de lava, de una 30 a 40%, con respecto a una matriz arenosa arcillosa este tipo de material el lajar es el más común de todas las

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

laderas del Volcán Irazú y en el área del deslizamiento es la unidad de mayor extensión superficial y básicamente son materiales equivalentes a los materiales de las avalanchas del 63 y 65. Esto está situado sobre las lavas anteriormente descritas en estos materiales lajaricos no hay indicios claros de estratificación, se presentan a veces horizontes arenosos o gravosos pero se debe a la misma heterogeneidad intrínseca del material, debido a su formación no se debe considerar como una auténtica estratificación, además de eso esos lentes arenosos o gravosos se trata de lentes de poca extensión lateral, todos estos materiales constituyen la corona del deslizamiento y muestran evidencias de alteración hidrotermal, presentan una superficie muy suave con grandes bloques de lava aflorantes en superficie.

El abánico de Quircot fue depositado por el Río Reventado debido al cambio brusco de pendiente entre su cuenca media y su cuenca inferior, la erupción y la sucesiva depositación han removido la mayor parte de la cabeza de este abánico. Debido a la posición de estos afloramientos remanentes en la margen oeste del Río Reventado la cabeza del abánico se extendía hacia el norte en un banco estructural que comienza al sureste de Banderilla, este banco se observa las pendientes sumamente fuertes y al pie del cual se encuentra la masa que se desliza, este banco estructural fue cortado entre lavas y lajares de la formación del Reventado por la formación lateral del río y las empinadas paredes del cañón.

Este abánico consiste en una sucesión de depósitos derivados de las formaciones de la cuenca superior y depositadas por corrientes de lodo similares a las de 1963 y 1965 principalmente de los últimos 10 mil años, los reritos más gruesos se encuentran en la cabeza y muestran una pendiente de 3 a 4° siempre hacia el sur.

LA TERRAZA DE BANDERILLA: Es la conforma básicamente el Deslizamiento de San Blás, algún tiempo después de la depositación del abánico de Quircot la erosión descendente, el trabajo de depósitos previos y su posterior estabilización formaron una terraza desde la cota 1880 hasta la cota 1600, dos terceras partes superiores del deslizamiento hacia el norte se encuentran en un banco estructural de coladas de lava y la tercera parte sur del deslizamiento se

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

encuentra en un canal cortado en depósitos del abánico de Quircot. El escape de este en la terraza de Banderilla varía de altura de 40 a 10 mts. en los depósitos de Quircot y superficie básicamente parecidas a un lajar con bloques de lava aflorante etc, sin embargo la matriz es un poco más fina que los lajares circundantes a veces se encuentran dentro del material de la terraza, algunas terrazas de tipo fluvial ya que la terraza fue un antiguo cause del Río Reventado, todo este material de la Terraza de Banderilla constituye el deslizamiento de San Blás. La morfología del deslizamiento tanto en plantas como en perfiles es totalmente atípica y no se puede lograr compararla con un modelo establecido, el deslizamiento tiene una morfología más o menos elongada en el sentido noreste y sureste y muestra un eje mayor de aproximadamente 1.7 Km y el eje menor aproximadamente de $\frac{1}{2}$ km. básicamente esta forma coincide con la antigua terraza de Banderilla ya que su material es el que se está deslizando en este momento. El sector en deslizarse fue el sector inferior debido básicamente a la actividad de los tajos y se movió hacia el noroeste, esto provocó un desequilibrio en cadena de toda la masa de la terraza de Banderilla y provocó el retroceso de la corona del deslizamiento hacia el norte, el deslizamiento avanza de izquierda a derecha, internamente la masa se encuentra subdividida en bloques bastante definidos los cuales se caracterizan por estar rodeadas de fracturas, el deslizamiento de esta forma se compone de bloques más o menos rígidos y bien definidos rodeados de fracturas, la mayoría de las fracturas muestran inclinaciones mayores de 65° e incluso cierta verticalidad, además las fracturadas y las coronas muestran límites netos en donde las ruturas aparecen subitamente, no hay ruturas progresivas sino que la rutura se produce en forma neta, este comportamiento se debe a la predominancia arenosa de los materiales. La superficie total del deslizamiento es de alrededor de 70 hectáreas, su espesor promedio es de 60 mts. de profundidad su volumen más o menos anda alrededor de 40 millones de M^2 , que se han incrementado por el retroceso de las coronas.

ASPECTOR HIDROLOGICOS: El agua es un factor sumamente determinante en la inestabilidad de laderas en la cuenca del Río Reventado según los controles de movimiento que se llevan a cabo, desde el año 1974 se han hecho mediciones

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE - COSTA RICA

tanto de undimiento como de desplazamiento horizontal y se ha visto que estos movimientos coinciden con períodos lluviosos, sin embargo no solamente la lluvia contribuye al problema del movimiento del deslizamiento sino que la morfología de la terraza de Banderilla evidencia una antigua condición de cauce - del Río Reventado. El régimen de correntía subterránea continúa generando un recargo permanente de agua en la masa del deslizamiento, rellenado el acuífero local, alimenta los flujos hidrodinámicos, genera presiones de poros, reduce la resistencia y acelera los movimientos del deslizamiento, esta influencia de agua subterránea del deslizamiento se comprobó en 1977 por la CNE al final del verano el caudal influente era de 35 litros por segundo y se comprobó por el I.C.E. en 1985.

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE — COSTA RICA

VOLCAN IRAZU:

Sr. Guillermo Alvarado I.C.E.

El Volcán Irazú forma parte de la cordillera volcánica central ubicándose en el extremo, formando un sistema volcánico gemelar junto con el Volcán Turrialba, inactivo desde hace más de 120 años. El Irazú forma un gran maciso volcánico uno de los más grandes del mundo y es el más alto de la parte austral de Centroamerica, tiene una extesnión de más de 400 Km², el Irazú guarda - con el sistema de la cordillera volcánica central la orientación geológica - geotéctonica en sentido noroeste-sureste sin embargo, el Volcán Turrialba - muestra una orientación diferente, esta orientación diferente puede interpre- tarse de muy diversas maneras, pero probablemente existe un control estructu- ral, un sistema de fallas con este sentido que esta bien evidenciado por una serie de alineaciones, focos volcánicos antigüos que efectuó el Sr. Federi- co Güendel para el emjambre de 1982m esto nos indica un sistema estructural en este sentido que afecta tanto desde el Volcán Irazú hasta el Volcán Turrialba. Existe otro contral estructural en el Volcán Irazú que tiene un sentido norte- sur y es a través de este sentido dondel el volcán tuvo bastante acti- vidad, hace unos 14 mil años atrás derramándose el sistema colados de Cervan- tes que cubrierón con una extensión de 35 Km² y un volúmen estimado en um mi- llon de m² de lava, este sistema ha permanecido inactivo. El otro sistema estructural del Volcán Irazú son los cráteres orientados en sentido este-oes- te. Una interpretación geomorfológica del Irazú nos indica el cráter princi- pal del volcán, el Crater Diego de la Haya. El cráter Diego de la Haya estu- vo activo en el año 1723, el cráter del volcán Irazú hoy día es un cráter de unos 100 mts. de profundidad y con un diámetro de aproximadamente 1Km., este cráter ha cambiado mucho en los últimos 50 años.

COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA

SAN JOSE -- COSTA RICA

Desde el punto de vista químico el Volcán Irazú se asemeja mucho al Volcán Turrialba o sea que guardan una semejanza geológica relativa. El Volcán Irazú - ha demostrado ser no muy explosivo comparado con otros volcanes de nuestras cordilleras. El primer registro de actividad del Volcán Irazú los tenemos en el año 1560. De 1560 hasta el año 1723 tenemos un período de inactividad y no tenemos registros históricos por más de 140 años. En el año 1963 se inició la caída de ceniza en el Valle Central y recrudesció la actividad del Volcán Irazú. En el año 63 y 64 fue cuando el volcán mostró la mayor actividad y el mayor número de registros confiables en el desarrollo de esta actividad volcánica. El crater del Volcán Irazú que constantemente tiene la formación de lagunas y su desecación y las lagunas cambian frecuentemente su color acorde con las sales y sustancias minerales que en ellas se disuelven por la actividad fumarólica que se presentan en este sector o bien por la generación de algas u otros que generan otro color, en la actualidad la laguna es de un color amarillo mostaza. El Irazú ha mostrado una actividad calmada durante los últimos años - existen materiales volcanicos de cierto espesor que sugieren la existencia de nubes ardientes de materiales incandescentes lanzados direccionalmente con un riesgo considerable. El Volcán Irazú lleva un control con una red sismológica ubicada cerca del cráter, donde se determina que la actividad es sumamente baja hasta nula. En el año 64 la actividad del Volcán Irazú comenzó a iniciarse. Para el volcán Irazú el riesgo volcánico con base a la actividad pasada no es muy alto en el sentido de que el riesgo esta enfatizado en la caída de cenizas volcánicas que nos va a afectar fuertemente a los del Valle Central y a la eventual formación de lajares. Para el deslizamiento de San Blás lo que tenemos que tener presente es el grado de sismicidad, el peso de las cenizas que aunque es mínimo puede incidir en la impermeabilización. La cantidad de agua que hay - actualmente es muy poca.