

ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO DEL DESLIZAMIENTO DE SAN BLAS, RIO REVENTADO
PROVINCIA DE CARTAGO, COSTA RICA

Adolfo Estrada Del Llano

Tesis de Licenciatura, 1986: XXII + 218 págs., 20 figs.

El deslizamiento de San Blas se ubica a 1,5 km al Norte de Cartago, en la Terraza de Banderilla, en la margen izquierda del Río Reventado entre 1.600 y 1.800 m s.n.m., Comprende una secuencia de materiales laháricos depositados en un banco estructural labrado en épocas pasadas por el río, que se encuentran sobreyaciendo una colada de lava andesítica y sobre la cual se deslizan los materiales mencionados.

La cuenca del Río Reventado ha mostrado en el pasado una actividad permanente de fenómenos asociados con la inestabilidad de las laderas.

La morfología y dimensiones del deslizamiento de San Blas son poco corrientes: su extensión de 67 ha. cubre una zona elipsoidal cuyos ejes mayor y menor miden 1,7 y 0,5 km respectivamente. De acuerdo a éstos y a su espesor de entre 60 y 70 m se ha calculado que el volumen de la masa deslizante es entre 40 y 47 millones de m³ predominantemente arenosa con horizontes más limosos y/o arcillosos producto de la meteorización y alteración hidrotermal sobre los cuales se ha desarrollado el plano de ruptura.

La velocidad de movimiento alcanza un promedio de 6,2 m/año, mientras que en la zona de la corona principal situada al Norte, la velocidad de retroceso es de unos 50 m/año.

La extracción de materiales del frente del deslizamiento así como la recarga del acuífero local son las causas mayores de este movimiento, el cual de no controlarse podría significar un gran peligro para la población e infraestructura del Valle del Guarco.

Con base en criterios geomorfológicos in situ y por medio de fotografías aéreas se definieron los límites del área desestabilizada y su evolución en el tiempo.

Los controles topográficos, el levantamiento de fracturas y las fotografías aéreas permitieron definir con certeza los vectores de movimiento.

Se realizaron 6 perfiles de resistividad eléctrica, dos perforaciones y muestreo de rocas. La información obtenida permitió establecer el espesor del material deslizante y sus características físico mecánicas.

En el caso se encuentran en juego una serie de líneas vitales para el país, como dos líneas eléctricas de alta tensión, un oleoducto, la línea ferroviaria al Atlántico, varias carreteras, puentes, acueductos y una inmensa cantidad de obras de infraestructura.

Todos los deslizamientos activos e inactivos así como las áreas potencialmente inestables de la cuenca del Reventado deberían ser inventariadas y estudiadas. Para el caso específico del deslizamiento de San Blas, es necesario continuar su observación, basada en los criterios geológicos-geotécnicos y topográficos que inició y ha mantenido el Departamento de Geología del ICE desde 1973.

LAS CALIZAS NERITICAS DE LA VERTIENTE PACIFICA DEL NORTE DE COSTA RICA Y SUR DE NICARAGUA: EPOCAS Y SISTEMAS ASOCIADOS CON LA APERTURA Y EVOLUCION DEL MARGEN CONVERGENTE DE LA AMERICA CENTRAL MERIDIONAL

Claudio Calvo Vargas

Tesis de Licenciatura, 1987: VIII + 165 págs., 34 figs.

Los sistemas de sedimentación carbonatada de América Central meridional se establecieron como producto de los eventos tectónicos de apertura y evolución del margen convergente. Estos sistemas se implantaron desde el Senoniense Superior, tuvieron un desarrollo variado durante el Paleógeno, y gobernaron la sedimentación nerítica en el Eoceno Medio-Superior. Durante el Oligoceno Superior-Mioceno Inferior se pasó definitivamente a mares siliciclásticos controlados por el aporte terrígeno como consecuencia de la erosión de las vulcanitas andesíticas y los dispositivos Cretácico-Paleógenos expuestos por las pulsaciones tectónicas y las variaciones del nivel del mar. Del Mioceno Medio hasta la actualidad los sistemas carbonatados se desarrollaron por medio de corrientes paralelas a la costa, permitiendo la instalación de sustratos duros y barras arenosas.

Los sistemas carbonatados se encuentran distribuidos en cinco épocas definidas:

Epoca 1: Senoniense Superior: Desarrollo de una extensa plataforma carbonatada aislada y no estacionaria representada por: a) Sistemas de plataforma marginal constituidos por biostromos, edificadas sobre los dispositivos máficos y ultramáficos pre-Campanienses. La plataforma estuvo delimitada por fallas normales de alto ángulo y transcurrentes. b) Sistemas de plataforma lodosa abierta hasta interna en la región de Barra Honda, sobre sedimentos oceánicos profundos. Corresponden con facies lodosas. También se incluyen olivostromos y klipos tectónicos generados por la destrucción de la plataforma lodosa, que se encuentran en las áreas de Sapoá y Barra Honda. Esta plataforma tipifica el inicio y desarrollo del margen convergente ancestral de América Central meridional.

Epoca 2: Paleoceno Superior-Eoceno Inferior: Epoca de umbral con pequeñas y efímeras plataformas carbonatadas, relacionadas con el arco de islas andesítico. Las secuencias no se encuentran preservadas, sino como material calizo en los sedimentos de talud contemporáneos.

Epoca 3: Eoceno Medio-Superior: Epoca clímax en el desarrollo y extensión de plataformas y rampas carbonatadas. Se instalaron sobre un dispositivo estructural de sedimentos oceánicos de talud y hemipelágicos, originado por una importante colisión entre las placas Caribe y Cocos en el Eoceno Medio.

Epoca 4: Oligoceno Superior-Mioceno Inferior: Rampas carbonatadas efímeras conformando barras y lóbulos arenosos esqueléticos, fuertemente dominados por el aporte de sedimento siliciclástico.

Epoca 5: Mioceno Medio: Estuarios lagunares con barras arenosas esqueléticas y sustratos duros colonizados por ostras y balánidos, y controlados por el aporte y redistribución del sedimento siliciclástico.

ESTUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO PRELIMINAR DEL PROYECTO HIDROELECTRICO SAVEGRE
LITORAL PACIFICO, COSTA RICA

Mario Rolando Valdés Carrillo

Tesis de Licenciatura, 1987: 2 vol., 66 fig., 10 tab., 20 fot.

El Proyecto Hidroeléctrico Savegre se ubica entre las Provincias de San José y Puntarenas en las proximidades de Quepos, y está calculado para una capacidad de generación de 240 MW.

La finalidad de este estudio ha sido conocer las características geológicas y geotécnicas de la zona y poder definir así, la posibilidad que el Proyecto se pueda llevar a cabo.

Para esto se ha laborado en cartografía geológica durante tres años, en la zona correspondiente a las obras civiles y se ha hecho una ampliación considerable para obtener una visión regional de la geología. En base a lo anterior se ha determinado que en el área del Proyecto existen solamente unidades geológicas de origen sedimentario, (areniscas, lutitas, etc.) todas ellas de edad terciaria.

A nivel regional existen una serie de estructuras importantes producto de los esfuerzos compresionales que han afectado la zona. Dentro de estas estructuras está el Sistema de Fallas Longitudinales de Costa Rica y una serie de pliegues con eje paralelo a este sistema, tales como los anticlinales de Pocares y Barranco y sinclinales de Angel, Pacuar, La Botella y otros. Tanto los pliegues como el sistema de fallas mencionado, tiene orientación NE-SW, paralelos a la costa del Pacífico.

Se analizó también la influencia de estas estructuras en los patrones y densidades de drenajes y en la estabilidad de las laderas, factor este último, que se ve afectado además por la fase erosiva juvenil en que se encuentra la zona.

Con la instalación de varios sismógrafos portátiles se hizo un estudio del grado de sismicidad que afecta el área, lo que ayudó además a conocer parte de los procesos tectónicos regionales actuales.

El P.H. Savegre constará de las siguientes obras:

- Presa de enrocamiento de 130 a 150 m de altura.
- Toma de agua ubicada en las coordenadas 379400 y 466770 a 220 m s.n.m..
- Túnel de conducción de diámetro cercano a los 6 metros y longitud aproximada de 7000 m.
- Tubería forzada de 4,5 m de diámetro medio y longitud promedio de 690 m.
- Embalse útil de 152 Hm³.
- Capacidad aproximada de generación de 240 MW.

GEOLOGIA DE LA FILA ASUNCION Y ZONAS ALEDAÑAS, ATLANTICO CENTRAL
COSTA RICA

Lolita Campos Bejarano

Tesis de Licenciatura, 1987: 83 págs., 13 figs., 1 map.

El área de la Fila Asunción se ubica en el sector central del Atlántico de Costa Rica. Forma parte de una cuenca trasarco, en desarrollo desde el Cretácico Superior. En la misma aflora únicamente el relleno Neógeno de dicha cuenca, que regionalmente ha sido afectado por una fase tectónica compresiva ocurrida durante el Mioceno Superior-Plioceno.

Las rocas de esa serie sedimentaria neógena han sido agrupadas en cinco sistemas deposicionales, correlacionables cada uno de ellos con sendas formaciones litoestratigráficas: Turbidítico (Formación marga Senosri), Lodoso (Formación lutita Uscari), Arenoso (Formación arenisca Río Banano), Carbonatado (Formación caliza coralina Limón) y Conglomerático (Formación conglomerado Suretka). Estos sistemas deposicionales conforman una columna sedimentaria constituida por una bisecuencia deposicional simétrica.

La secuencia inferior (Mioceno Inferior-Mioceno Medio), de tendencia "fining upward", caracteriza una secuencia transgresiva, cuya depositación estuvo controlada por cambios eustáticos y subsidencia. Está conformada a la base por turbiditas (Formación marga Senosri) y al techo por lutitas (Formación lutita Uscari).

La secuencia superior (Mioceno Superior-Reciente), de tendencia "coarsening upward", caracteriza en general, una secuencia de tipo regresivo progradacional, cuya sedimentación estuvo controlada por la tasa de aporte de sedimento, los cambios eustáticos y la subsidencia de la cuenca. Lutitas a la base (Formación lutita Uscari), recubiertas por areniscas (Formación arenisca Río Banano), y éstas a su vez recubiertas por arrecifes (Formación caliza coralina Limón) y conglomerados molásicos (Formación conglomerado Suretka), tipifican esta secuencia.

Estructuralmente el área de estudio se sitúa en el área de "foothills", al pie del frente de corrimiento, producto del "décollement" de la cobertura sedimentaria oceánica ocurrido durante la orogenia de la Cordillera de Talamanca. Esta fase tectónica afectó a las rocas del Mioceno-Plioceno del área (formaciones marga Senosri, lutita Uscari y arenisca Río Banano). Los esfuerzos compresivos con sentido SSW a NNE originaron el sistema de fallas inversas de alto ángulo con pliegues asociados (Frente de Corrimiento Asunción), así como estructuras distensivas (fallas normales y diaclasas) y de cizalle (fallas con desplazamiento de rumbo).

EL CRETACICO SUPERIOR Y EL PALEOGENO DE LA VERTIENTE PACIFICA DE NICARAGUA MERIDIONAL Y COSTA RICA SEPTENTRIONAL: ORIGEN, EVOLUCION Y DINAMICA DE LAS CUENCAS PROFUNDAS RELACIONADAS AL MARGEN CONVERGENTE DE CENTROAMERICA

Allan Astorga Gattgens

Tesis de Licenciatura, 1987: 250 págs., 53 figs., 28 col.

Son analizadas las secuencias sedimentarias profundas, del Cretácico-Paleógeno de Nicaragua meridional y Costa Rica septentrional. Son divididas en dos series principales que representan el relleno sedimentario de las cuencas Rivas-Tempisque y Sámara-Cabo Blanco. En conjunto, ambas series sedimentarias se componen de 5 sistemas deposicionales: El s.d. I ("tipo Puerto Carrillo"), de edad Santoniano-Campaniano, se compone de depósitos de brechas de escarpes submarinos. El s.d. II ("tipo Sabana Grande"), está formado por dos tipos de sedimentación pelágica que cubre dos largos lapsos: Albiano al Campaniano Inf. y del Campaniano Medio al Maastrichtiano Medio/Sup.. El primer período se caracteriza por una sedimentación pelágica silíceo. El segundo período, consiste de una espesa secuencia pelágica carbonatada, interesstratificada con pelitas tobáceas y areniscas turbidíticas.

Los s.d. III, IV y V, son de origen turbidítico. Cubren un período que se extiende desde el Maastrichtiano al Eoceno Sup./Oligoceno Inf.. Se diferencian entre sí, por la composición de su sedimento, su textura y cuenca de sedimentación. Los s.d. III y IV, se caracterizan por el desarrollo de etapas y ciclos de sedimentación. La composición del sedimento que conforma estos s.d., refleja una paulatina madurez de la corteza que compone el arco de islas volcánico: los del s.d. III son basálticos, mientras que los del IV son andesíticos y carbonatados. El s.d. III ("tipo Curú"), se depositó desde el Maastrichtiano al Paleoceno Sup. en ambas cuencas. El IV ("tipo Descartes"), fue depositado exclusivamente en la cuenca de Rivas-Tempisque durante el período Paleoceno Sup.-Eoceno Sup./Oligoceno Inf.. El V ("tipo Arío"), tiene un período de sedimentación semejante al del IV, depositado sólo en la cuenca Sámara-Cabo Blanco, y está caracterizado por su grano fino y composición carbonatada.

Las cuencas Rivas-Tempisque y Sámara-Cabo Blanco son cuencas paleógenas de "forearc" separadas por el levantamiento del arco externo.

En general la sedimentación turbidítica estuvo controlada por estados de "alta o baja energía" en el aporte, controlados por subsidencia (tectonismo), volcanismo, oscilaciones del nivel del mar y el efecto de barrera ejercido por el arco externo. La sedimentación turbidítica en el período Maastrichtiano Medio/Sup.-Paleoceno Sup. basal, estuvo controlada principalmente por cambios eustáticos y el efecto de barrera efímera ejercido por el arco externo. En el Paleoceno Sup. se produce una intensa actividad volcánica, el arco externo se levanta y separa por completo las dos cuencas. Se inicia la sedimentación del s.d. V en la cuenca Sámara-Cabo Blanco y del s.d. IV en la cuenca Rivas-Tempisque. El Paleoceno Sup. terminal y el Eoceno Inf., está controlado principalmente por cambios eustáticos, predominan las turbiditas finas. En cambio el Eoceno Medio/Sup. es un período de gran actividad volcánica, tectónica y eustática, que se refleja por el desarrollo de una espesa secuencia. Hacia el final del Paleógeno, las cuencas estaban casi colmatadas, y los sistemas deposicionales han cambiado de profundos a someros.