



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA GEOMORFOLÓGICO Y DE PROCESOS ACTIVOS
SUSCEPTIBLES DE CONSTITUIR RIESGO GEOLÓGICO
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA**

ESCALA 1:100,000

DAJABON

(5874)

Santo Domingo, R.D., Julio 2002-Octubre 2004

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada en el periodo 2002-2004 por Informes y Proyectos S.A. (INYPSA), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, dentro del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto K, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional (SGN), habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

CARTOGRAFÍA GEOMORFOLÓGICA

- Ing. Juan Escuer Solé (INYPSA)

CARTOGRAFÍA DE PROCESOS ACTIVOS SUSCEPTIBLES DE CONSTITUIR RIESGO GEOLÓGICO

- Ing. Juan Escuer Solé (INYPSA)

REDACCIÓN DE LA MEMORIA

- Ing. Juan Escuer Solé (INYPSA)

ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y ASESORÍA DURANTE LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS

- Dr. Ángel Martín-Serrano (IGME)

TELEDETECCIÓN

- Dra. Carmen Antón Pacheco (IGME)

DIRECTOR DEL PROYECTO

- Ing. Eusebio Lopera (IGME)

SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA UNIÓN EUROPEA

- Unidad Técnica de Gestión del proyecto SYSMIN

EXPERTO A CORTO PLAZO PARA LA ASESORÍA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA UNIÓN EUROPEA

- Dr. Andrés Pérez Estaún (Instituto Jaume Almera del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona, España)

SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DEL SERVICIO GEOLÓGICO
NACIONAL

- Ing. Juan José Rodríguez
- Ing. Santiago Muñoz
- Ing. María Calzadilla
- Ing. Jesús Rodríguez

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Metodología	1
1.2	Situación geográfica.....	3
1.3	Marco geológico.....	4
1.4	Antecedentes	6
2.	DESCRIPCIÓN FISIAGRÁFICA.....	8
3.	ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO	10
3.1	Estudio morfoestructural	10
3.1.1	Formas estructurales	10
3.2	Estudio del modelado.....	11
3.2.1	Formas gravitacionales.....	12
3.2.2	Formas fluviales y de escorrentía superficial	12
3.2.3	Formas lacustres y endorreicas	13
3.2.4	Formas poligénicas.....	13
3.2.5	Formas por meteorización química	15
3.2.6	Formas antrópicas	15
4.	FORMACIONES SUPERFICIALES	16
4.1	Formaciones gravitacionales.....	16
4.1.1	Cantos, arenas y lutitas. Coluviones (a). Holoceno.....	16
4.2	Formaciones fluviales y de escorrentía superficial	16
4.2.1	Aluviones fluviales actuales y fondos de valle. (b). Holoceno	16
4.2.2	Gravas, arenas y limos. Terrazas inferiores (c), medias (d) y superiores (e). Holoceno.....	17
4.3	Formaciones poligénicas.....	17
4.3.1	Bloques, gravas y limos. Glacis de piedemonte (f).....	17
4.3.2	Gravas heterométricas. Depósitos mixtos aluvial-coluviales (g)....	18
5.	EVOLUCIÓN E HISTORIA GEOMORFOLÓGICA.....	19
6.	PROCESOS ACTIVOS SUSCEPTIBLES DE CONSTITUIR RIESGO GEOLÓGICO	21

6.1	Actividad sísmica	21
6.2	Actividad neotectónica	23
6.3	Actividad asociada a procesos de erosión	23
6.4	Actividad asociada a procesos de inundación y sedimentación.....	23
6.5	Actividad antrópica.....	25
7.	REFERENCIAS CITADAS.....	26

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Metodología

Debido al carácter incompleto y no sistemático del mapeo de la República Dominicana, la Secretaría de Estado de Industria y Comercio, a través del Servicio Geológico Nacional (SGN), se decidió a abordar, a partir de finales de la década pasada, el levantamiento geológico y minero del país mediante el Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, incluido en el Programa SYSMIN y financiado por la Unión Europea. En este contexto, el consorcio integrado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) e Informes y Proyectos S.A. (INYPSA) ha sido el responsable de la ejecución, bajo el control de la Unidad Técnica de Gestión (UTG) y la supervisión del Servicio Geológico Nacional (SGN), del denominado Proyecto K, cuyo desarrollo se ha producido simultáneamente con el del Proyecto L, adjudicado al mismo consorcio.

Dicho Proyecto, realizado entre Julio 2002 y Julio 2004, incluye la elaboración de las 14 Hojas Geológicas a escala 1:50.000 y los 5 mapas Geomorfológicos, Procesos Activos y Recursos Minerales a escala 1:100.000 que componen los siguientes cuadrantes:

- Restauración 5873 (Restauración 5873-1, Bánica 5873-II)
- Dajabón 5874 (Dajabón 5874-1, Loma de Cabrera 5874-II)
- Montecristi 5875 (Montecristi 5875-1, Pepillo Salcedo 5875-II)
- Diferencia 5973 (Diferencia 5973-1, Lamedero 5973-II, Arroyo Limón 5973-3, Jicomé 5973-IV)
- Mao 5974 (Mao 5974-1, Monción 5974-II, Santiago Rodríguez 5974-3, Martín García 5974-IV,))

Ya que cada Hoja forma parte de un contexto geológico más amplio, la ejecución de cada una de ellas se ha enriquecido mediante la información aportada por las de su entorno; por ello, a lo largo de la presente Memoria son frecuentes las alusiones a otras Hojas.

Figura 1 – Ubicación de la hoja Dajabón (5874) en el marco del proyecto K

Durante la realización de la Hoja geomorfológica a escala 1:100.000 de Montecristi se ha utilizado la cartografía geológica a escala 1:50.000 elaborada durante el presente proyecto, además de la información disponible de diversa procedencia y las fotografías aéreas a escala 1:40.000 del Proyecto MARENA (1983-84), las del Proyecto ICM, a escala 1:60.000 (1958) y las imágenes de satélite Spot P, Landsat TM y SAR. La cartografía previa ha sido complementada con recorridos de campo, siendo uno de los principales objetivos de los mismos la toma de datos que pudieran ser de utilidad para la realización de la Hoja a escala 1:100.000 de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico, derivada en buena medida de la cartografía geomorfológica.

Los trabajos se efectuaron de acuerdo con la normativa del Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50.000 y Temáticas a escala 1:100.000 de la República Dominicana, elaborada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España y la Dirección General de Minería de la República Dominicana. Esta normativa, inspirada en el Modelo del Mapa Geológico Nacional de España a escala 1:50.000, 2ª serie (MAGNA), fue adaptada durante el desarrollo del Proyecto a la Guía para la elaboración del Mapa Geomorfológico de España a escala 1:50.000 (IGME, 2003) que incluye la correspondiente al Mapa de Procesos Activos, si bien en el presente trabajo se han adoptado ligeras modificaciones en función de la diferente escala de trabajo y de la cantidad de información existente.

La presente Memoria tiene carácter explicativo, en referencia a los Mapas Geomorfológico y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico del cuadrante de Dajabón (5874). Tras la presente introducción, en la que se abordan brevemente la metodología seguida, la ubicación de la Hoja en los contextos regionales geográfico y geológico, y los antecedentes más relevantes, se detallan los siguientes aspectos:

- Descripción geográfica, en la que se señalan los rasgos físicos más destacables, como los accidentes geográficos (sierras, ríos, llanuras...), los parámetros climáticos generales y los principales rasgos socioeconómicos.
- Análisis morfológico, en el que se trata el relieve desde un punto de vista puramente estático, entendiéndose como tal la relación y explicación

de las distintas formas de aquél, agrupadas en función del agente responsable de su origen (estructural, gravitacional, fluvial...), incidiendo en su geometría, tamaño y génesis.

- Estudio de las formaciones superficiales, es decir, de las formas acompañadas de depósitos, haciendo hincapié en su litología, espesor y cronología, agrupadas igualmente en función de su agente responsable.
- Evolución e historia geomorfológica, contemplando el desarrollo del relieve en función del tiempo, tratando de explicar su génesis y evolución.
- Procesos activos susceptibles de constituir riesgo geológico, resultado de la potencial funcionalidad de diversos fenómenos geodinámicos, la mayoría atestiguados por diversas formas de la superficie terrestre.

Por otra parte, las memorias de las Hojas Geológicas a escala 1:50.000 citadas incluyen la mayor parte de la información contenida en el presente texto, distribuida entre sus capítulos correspondientes a Introducción (Descripción fisiográfica), Estratigrafía (Formaciones superficiales) y Geomorfolología (Análisis morfológico y Evolución e historia geomorfológica).

1.2 Situación geográfica

La Hoja a escala 1:100.000 de Dajabón (5874) se encuentra situada en la zona noroccidental de la República Dominicana (Fig.1) limitando con La República de Haití. La mayor parte de la hoja comprende territorio de la provincia de Dajabón si bien la zona norte pertenece a la provincia de Montecristi. La población se concentra principalmente alrededor de las ciudades de Dajabón (12500 habitantes) Loma de Cabrera (6449 habitantes) Partido (2102 habitantes) y El Pino (5476). La población diseminada en el medio rural es importante (alrededor de 43000 habitantes).

El principal eje de comunicaciones es la carretera Montecristi-Dajabón. Dajabón es la única capital de provincia, que en la región noroeste del país hace frontera con el vecino estado haitiano.

El comercio local tiene que abastecer al mercado consumidor de Quantquinte (Juana Méndez), de Haití y Dajabón. La producción agropecuaria es de capital importancia para la economía dajabonense, aunque el municipio posee muchos

recursos agropecuarios sin explotar adecuadamente. Los principales productos del agro son el arroz, yuca, habichuelas, maní y maíz; en menor escala se produce cebolla, tabaco, guandul, plátano y guineo. La ganadería está representada por los sectores vacuno, ovino y porcino, existiendo también un importante sector avícola.

La red fluvial de la práctica totalidad de la hoja pertenece a la cuenca del del río Masacre, haciendo de frontera con la Republica de Haití, si bien una parte de la red es subsidiaria del río Yaque del Norte.

1.3 Marco geológico

El Proyecto K de Cartografía Geotemática en la Republica Dominicana se caracteriza por la gran diversidad de materiales y medios sedimentarios representados: desde conglomerados continentales a abanicos turbidíticos, desde coladas de lavas y brechas vulcanosedimentarias a calizas micríticas, desde plataformas siliciclásticas a calizas pelágicas, etc. A todo esto hay que añadir, además, la presencia de numerosos cuerpos intrusivos representados por los batolitos de Loma Cabrera, El Bao y Macutico, a su vez con importantes cortejos filonianos.

En términos generales, la geología de la isla de La Española está controlada por tres factores principales:

- En primer lugar, por el carácter oceánico de la isla, al menos durante el Mesozoico. Asentada desde el Jurásico hasta el Paleoceno sobre una zona muy activa de la corteza oceánica, sometida a procesos de subducción, que provocan por un lado la presencia de un vulcanismo de arco de isla, con diversos episodios eruptivos y la consiguiente presencia de materiales vulcanosedimentarios, y por otro la abundancia de rocas ígneas intrusivas en las series volcánicas y vulcanosedimentarias. La propia naturaleza de las rocas extrusivas, unida a la escasa anchura de las plataformas da lugar a frecuentes y rápidos cambios de facies.
- En segundo lugar, la posición de la isla en un área de clima tropical es responsable de la alta productividad biológica de las aguas circundantes, posibilitando en las plataformas someras la formación de calizas arrecifales y la acumulación en las aguas más profundas de potentes serie de calizas pelágicas o hemipelágicas. Este mismo factor climático es igualmente responsable de las altas tasas de

meteorización, que favorecen la acumulación de grandes depósitos de materiales detríticos.

- En tercer lugar, la intensa actividad tectónica, principalmente de desgarre transpresivo, que ha afectado a la isla desde su formación (y de forma más evidente desde el Paleoceno) va a dar lugar, por una parte, a una elevada tasa de denudación; y por otra, a la formación de cuencas profundas y compartimentadas, donde podrán acumularse potentes series sedimentarias. Esta intensa actividad tectónica dará lugar asimismo a la presencia de frecuentes depósitos sintectónicos y a la yuxtaposición en el espacio de materiales originalmente depositados a distancias considerables.

La distribución espacial de los materiales es muy heterogénea, pudiendo diferenciarse, dentro del área abarcada por el Proyecto K, una serie de dominios tectosedimentarios: el dominio de la Cordillera Septentrional, el dominio del Valle del Cibao, el dominio de Amina-Maimón, el dominio de Tavera, el dominio de la Cordillera Central, el dominio del Cinturón de Trois Rivières-Peralta y el dominio de la Cuenca de San Juan.

Dentro de la presente hoja los materiales representados corresponden en parte al dominio del Valle del Cibao, que abarca un conjunto de materiales de cobertera, limitado al Sur por su discordancia basal. Las facies y litologías representadas son bastante variadas, yendo desde conglomerados aluviales a margas de cuenca con buena representación de facies de plataforma somera y construcciones arrecifales. En conjunto se trata de una cuenca con una historia compleja, que incluye en la parte alta del Plioceno la formación de subcuencas, dispuestas de forma escalonada, en las que se acumularon grandes espesores de sedimentos. A estos materiales hay que añadir los depósitos aluviales que rellenan en la actualidad el valle del Yaque.

En la hoja también aparecen materiales pertenecientes al dominio de Amina-Maimón, mientras que al sur aparecen materiales pertenecientes a los dominios de Tavera y la Cordillera Central.

El dominio de Amina-Maimón aflora bajo la discordancia basal del dominio del Valle del Cibao y probablemente constituye, en gran parte al menos, su zócalo. El límite Sur de este dominio coincide con el extremo Norte de la Zona de Falla de La Española. El dominio de Tavera tiene su área de afloramiento limitada a la Zona de Falla de La Española, y está ocupado por una serie compleja, al menos en parte

sintectónica, y con espesor de difícil evaluación que incluye materiales volcánicos y vulcanosedimentarios, brechas de talud, turbiditas, calizas de plataforma y conglomerados fluviales, todo ello con un rango de edades comprendido entre el Eoceno Inferior y el Oligoceno Inferior. El dominio de la Cordillera Central se caracteriza por su gran complejidad. Los materiales más antiguos que afloran en este dominio son depósitos volcánicos y vulcanosedimentarios, de edad Jurásico Superior-Cretáceo Inferior, que presentan una deformación polifásica y son denominados Complejo Duarte. Sobre este "zócalo" se depositó una potente serie vulcanosedimentaria a la que siguen depósitos de talud y calizas pelágicas, todavía durante el Cretáceo Superior, y finalmente calizas de plataforma de edad Eoceno. Todos estos materiales están afectados por deformaciones de carácter transpresivo de intensidad variable según zonas y, además, se encuentran afectados por numerosas intrusiones, principalmente de carácter ácido, y por diversos grados y tipos de metamorfismo.

Además de estos materiales hay que señalar la presencia de una gran diversidad de materiales cuaternarios que en algunos casos llegan a ocupar la mayor parte de la superficie de la hoja cartografiada.

1.4 Antecedentes

Al igual que en el resto del territorio dominicano, son escasas las referencias de índole geomorfológica que afectan a la Hoja de Dajabón, correspondiendo en la mayor parte de los casos a aspectos contenidos dentro de estudios geográficos o geológicos, o bien a trabajos de carácter muy específico. En cualquier caso, la nitidez y personalidad de los grandes dominios fisiográficos hacen que exista una unanimidad prácticamente total a la hora de su delimitación y denominación.

Entre los trabajos pioneros destaca el reconocimiento geológico de la República Dominicana de Vaughan et al. (1921), punto de partida para numerosos estudios posteriores. La ingente cantidad de documentación aportada por Obiols y Perdomo (1966) con motivo de la elaboración de un atlas para la planificación del desarrollo integral de la República Dominicana, supuso la creación de una cartografía temática completa, dentro de la cual Guerra Peña realizó una división en provincias fisiográficas.

Sin duda, el trabajo de mayor interés desde un punto de vista geomorfológico es el libro *Geografía Dominicana* (De la Fuente, 1976), que además de aportar una abundante cantidad de datos geográficos e ilustraciones, apunta numerosas

consideraciones de orden geomorfológico. Sus denominaciones han servido como referencia durante la realización del presente trabajo.

Entre los trabajos más recientes es preciso señalar dos de los elaborados dentro del Proyecto SYSMIN. Por una parte, aunque efectuado con fines socioeconómicos, el relativo a la explotación de yeso en la loma de Sal y yeso (Prointec, 1999) de La Salina y por otra los trabajos correspondientes a la prevención de riesgos geológicos, concretamente el riesgo sísmico.

2. DESCRIPCIÓN FISIAGRÁFICA

La Hoja de Dajabón se sitúa en la frontera con la República de Haití, al norte de las últimas estribaciones noroccidentales de la Cordillera Central, que quedan incluidas en la hoja.

El relieve de la hoja es en general suave, sin que alcance grandes alturas, más elevado y montañoso en la mitad meridional, donde se hallan las alturas máximas de la hoja, en las postrimerías hacia el W de la Cordillera Central y más llano y deprimido hacia el norte, donde se encuentran las salinas de Laguna Saladilla.

La altura máxima se alcanza al sur de la hoja, donde los desniveles son más acusados, en picos menores de la Cordillera Central (1300 m) y el Cerro del Pico del Gallo (1201 m); y la cota menor en el extremo noroeste de la hoja, en las salinas, donde prácticamente se alcanza el nivel del mar (2 msnm), más allá de donde el río Masacre, también conocido por Dajabón, se pierde en esta zona de fisiografía extremadamente llana, antes de llegar al océano. Al margen de las cotas máximas, los picos de más relevancia de la hoja son el Cerro Chacuey (810 msnm), que la domina desde el centro, con los picos de El Atravesado y De las Mercedes inmediatamente al noroeste, ambos con 436 m; el Cerro Trinitaria (765 m, en el rincón suroeste de la hoja); la Loma Saltadero (208), en el centro del cuadrante nororiental y los relieves de La Sierresita, de entre 100 y 200 m, cerca del extremo noreste de la hoja

La red hidrográfica se halla dominada por tres ríos: el Chacuey, que fluye desde el Cerro del mismo nombre hacia el norte, por el centro de la hoja; el río Masacre, que nace en el extremo sur, en el Cerro del pico del Gallo y surca la hoja por su margen occidental, discurriendo junto a la frontera con Haití (durante un tramo el propio río constituye la frontera) y el río Maguaca, que nace en el extremo oriental de la hoja y que circula al este del Chacuey. Todos ellos fluyen en dirección sur-norte, siguiendo la tendencia general de la hoja, de más a menos altura hacia el norte, pasando a la hoja adyacente al norte (Monte Cristi) el Chacuey y el Maguaca y desembocando en las salinas junto al Océano Atlántico el Masacre, en la esquina noroeste de la hoja.

La red hidrográfica de la mitad meridional de la hoja resulta difusa, y compuesta por multitud de arroyos de escasa entidad de entre los que únicamente cabe destacar el río Masacre en su curso alto.

El clima dominante es tropical, marcado por dos estaciones bien definidas y condicionadas por los vientos alisios y las corrientes marinas: la lluviosa (de abril a junio) y la seca (diciembre a marzo). Las tormentas tropicales son típicas del verano y la época de huracanes se concentra principalmente en septiembre y octubre. Las precipitaciones medias crecen de norte a sur de la hoja, de 700 a 1800 mm/año, y la temperatura anual media se halla en torno a los 26°C.

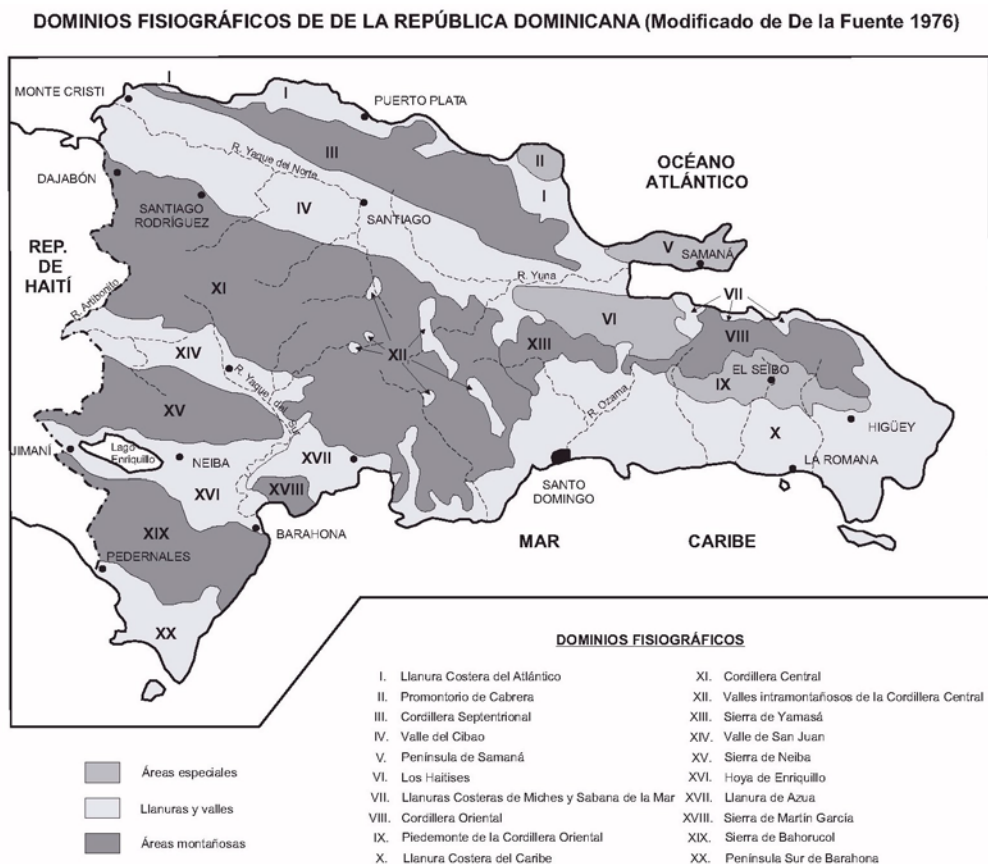


Fig. 1

Figura 1 – Dominios fisiográficos de la República Dominicana

3. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

El análisis morfológico puede abordarse desde dos puntos de vista: morfoestructural, en el que se analiza el relieve como consecuencia del substrato geológico, en función de su litología y su estructuración; y morfogenético, considerando las formas resultantes de la actuación de los procesos externos.

3.1 Estudio morfoestructural

El relieve de la hoja está dominado por las estribaciones más occidentales de la Cordillera Central al sur y la Llanura de Dajabón al norte. La Llanura de Dajabón se considera parte del Valle de Santiago, debido a la poca diferencia de elevación entre las divisorias de sus redes fluviales y la colindante llanura de inundación del Yaque del norte (Hoja de Monte Cristi). Estas unidades se describen a continuación por su relación con las unidades tectónicas y posición geográfica en la hoja.

La Cordillera Central es el principal sistema montañoso de la isla y puede considerarse constituida por un macizo central y tres ramas principales. La Hoja de Dajabón comprende relieves pertenecientes al denominado macizo del Noroeste (De la Fuente, 1976), siendo esta zona la que presenta el relieve más abrupto de la Hoja. Esta unidad contrasta grandemente con la vecina Llanura de Dajabón. Esta llanura está constituida por los valles de los ríos Chacuey y Masacre, ambos de poco calado y pendiente.

3.1.1 Formas estructurales

La influencia tectónica en el origen y configuración del relieve queda reflejada en las denominadas formas estructurales. La alternancia de capas de roca con diferente respuesta al ataque de los agentes externos propicia la erosión diferencial reflejando en la morfología caracteres geológicos estructurales. Es por tanto la estructura geológica la que controla el relieve. Los agentes externos sólo descubren y modelan sobre un patrón preestablecido.

Las formas estructurales aparecen bien representadas en las zonas donde afloran materiales sedimentarios con diferentes respuestas a la erosión diferencial. Existen relieves estructurales desarrollados sobre las calizas de la formación Magua. Se trata de superficies estructurales y están definidas por la existencia de superficies regulares controladas por la existencia en el subsuelo de una capa dura, competente.

En ocasiones la caliza llega a aflorar, aunque es más frecuente que exista un recubrimiento edáfico o restos de capas menos competentes sobreimpuestas.

La fracturación tiene una incipiente expresión morfológica en la Cordillera Central y en diversos segmentos de la red fluvial.

Las fallas con expresión morfológica se agrupan en torno a dos familias principales: noroeste-sureste y noreste-suroeste. Ninguna de las dos son especialmente abundantes. Corresponden a fallas normales y desgarres cuya longitud puede alcanzar 10 km. En ocasiones, se encuentran bajo depósitos cuaternarios sin afectarlos, o bien algún rasgo morfológico parece estar condicionado por una falla sin que se tenga la total certeza de su existencia, habiéndose representado en ambos casos como fallas supuestas.

Localmente, también han adquirido cierta importancia las morfologías condicionadas por la resistencia a la meteorización de los distintos materiales aflorantes, entre ellas las barras en las inmediaciones de Cerro El Atravesado y las crestas, frecuentes en los alrededores de Cerro Monte.

Otras formas estructurales tales como crestas, barras rocosas, resaltes estructurales subverticales y cerros cónicos son derivadas de la diferente respuesta de la litología a los agentes externos y/o a la existencia de diques que al ser sometidos a erosión diferencial configuran dichas formas.

3.2 Estudio del modelado

La acción de los agentes externos sobre dominios tan contrastados como la Cordillera Central y la llanura de Dajabón tiene como resultado una expresión geomorfológica sensiblemente diferente. Así, el modelado de la sierra es el producto de una larga evolución presidida por los procesos geodinámicos internos (ígneos y tectónicos) acaecidos a lo largo del periodo Cretácico-Terciario, generadores de relieves positivos sobre los que han actuado, con mayor o menor efectividad, diversos agentes morfogenéticos encaminados a la destrucción o modelado de dichos relieves, destacando los de carácter fluvial y gravitacional.

En el caso de la llanura de Dajabón, puede considerarse que la creación de su fisonomía básica arranca con los procesos de sedimentación y acumulación de los

materiales procedentes de la Cordillera Central, iniciados entrado el Cenozoico, en el Valle del Cibao.

3.2.1 Formas gravitacionales

Los movimientos en masa son uno de los procesos geomorfológicos dominantes en los trópicos. Su abundancia en la Cordillera Central se ve favorecida por los importantes desniveles existentes, adquiriendo un notable desarrollo en algunas zonas, especialmente en torno a la loma de Gajo de las tres Palmas, Cerro de los Melados y en menor Grado Cerro Chacuey. Pese a ello, se trata de formas efímeras, ya que la propia dinámica de retroceso de las vertientes provoca su permanente evolución.

Las más extendidas son los deslizamientos como consecuencia de las elevadas pendientes y precipitaciones, así como la ocurrencia de eventos sísmicos, que pese a la elevada velocidad de meteorización y al rápido crecimiento de la vegetación, hacen que sus cicatrices queden rápidamente enmascaradas, dificultando su reconocimiento. Son numerosos los ejemplares cartografiados observados. Mucha menor representación poseen los coluviones, formados como respuesta al desequilibrio provocado en las laderas por la erosión fluvial. En el ámbito de los cerros son frecuentes las caídas de bloques, que en algunos casos configuran vertientes de bloques. Aunque la práctica totalidad de la zona montañosa es susceptible de sufrir este tipo de fenómenos, prácticamente no se han hallado zonas cuyas dimensiones permitan su cartografía.

3.2.2 Formas fluviales y de escorrentía superficial

La red de drenaje puede ser clasificada basándose en la densidad de corrientes, textura y forma; factores todos ellos deducibles a partir de fotointerpretación, aplicando la clasificación de Way. La llanura de Dajabón presenta una densidad de drenaje muy gruesa, con una textura desordenada propia de las llanuras aluviales. Los terrenos de la Cordillera Septentrional presentan una densidad de drenaje fina a media, con una textura de tipo dendrítico.

Las formas fluviales son las que poseen mayor representación cartográfica, especialmente en el área de la Cordillera Central. Su cartografía permite asimismo y de forma complementaria una detallada caracterización de la red de drenaje. La forma predominante son los barrancos de incisión lineal. Éstos se producen al profundizar,

una vez concentradas, las aguas de escorrentía en un substrato lábil, erosionándolo. El resultado son valles en uve o incisiones verticales en fondos de valle.

Los fondos de valle aparecen bien representados en la Llanura de Dajabón. Estas formas suelen quedar delimitadas por rupturas de pendiente, generalmente suaves, cóncavas, en ambas orillas a lo largo de su curso. Pueden presentar drenaje en su parte media o no. Cuando el drenaje incide el fondo de valle se ha cartografiado como incisión lineal. Es frecuente que los fondos de valle hayan sido habilitados para el cultivo, por lo que muestran cierta antropización, que se traduce en márgenes que protegen los campos. Esta forma implica por sí misma un cierto depósito. A pesar de su aparente falta de funcionalidad forman parte de la red de drenaje concentrando, en caso de fuertes precipitaciones, la arroyada. Son el principal testimonio de la actividad sedimentaria de los principales elementos de la red fluvial actual.

Se han identificado niveles de terrazas, en el río Masacre y Chacuey aunque su tamaño y distribución ha dificultado su representación cartográfica, obligando a agruparlas en conjuntos (inferiores, medias y superiores).

Entre las formas erosivas se han reconocido importantes aristas divisorias. De hecho, esta morfología es predominante en la Cordillera Central individualizando grandes volúmenes del relieve como el Cerro Chacuey.

3.2.3 Formas lacustres y endorreicas

Se hallan representadas únicamente por lagunas relacionadas genéticamente con la interacción entre la dinámica fluvial y la dinámica costera (en la vecina hoja de Monte Cristi, 5875). Son áreas deprimidas entre zonas de aporte de sedimentos en la zona de mareas altas. El ejemplo a citar es la laguna Saladilla.

3.2.4 Formas poligénicas

Se incluyen en este grupo las formas cuya morfogénesis puede atribuirse a la acción simultánea o sucesiva de más de un proceso morfogenético. En este grupo se incluyen los piedemontes que aparecen en la hoja.

Los piedemontes constituyen la transición entre zonas elevadas, donde la erosión es el proceso predominante, y las áreas de bajo relieve en las que imperan el transporte y sedimentación. Por tanto, las morfologías que se generan en los pedimentos pueden ser de carácter erosivo o mixto, como los glacis; o claramente deposicional, como los abanicos aluviales.

Los glacis y los abanicos aluviales pueden estar íntimamente relacionados por lo que a veces surge un problema para diferenciarlos, aunque desde un punto de vista morfogenético los abanicos se incluyen claramente en el sistema fluvial. Un abanico puede convertirse en un glacis como consecuencia del descenso del nivel de base y un aumento de la erosión que provoca su degradación y, a su vez, éste puede quedar fosilizado por aportes posteriores, formando un abanico. Se ha preferido describir el piedemonte que aparece al norte de la Hoja en la Llanura de Dajabón como glacis por diversas razones: en primer lugar para remarcar su origen poligénico. Asimismo, se ha tenido en cuenta que los glacis son propios de áreas con relieve poco contrastado, como es el caso, a diferencia de los abanicos, que son más abundantes en relieves enérgicos. Además, el espesor del depósito es inferior a 1/100 de la longitud de la forma y presenta las mayores potencias, al menos aparentemente, en las zonas más distales, características más propias de los glacis. Por último, el considerar la peculiaridad climática de esta zona semiárida y seca, entorno más típico de los glacis que de los abanicos aluviales. De todas formas, la adscripción de estas formas a abanicos aluviales de baja pendiente degradados también podría ser posible, aunque por su génesis, en la que participan procesos múltiples, habría que incluirlos necesariamente en las formas poligénicas.

En la hoja de Dajabón se han identificado dos tipos diferentes de montes isla, atendiendo principalmente a sus medidas. Los relieves residuales o monadnoks y los inselbergs estructurales. Los inselbergs o montes-isla son formas que responden a sierras, crestas y cerros o colinas aislados de las llanuras adyacentes. Existen inselbergs de diferentes formas y medidas, dependiendo estrechamente de su estructura.

El Cerro Chacuey puede ser interpretado como un monte-isla de grandes dimensiones y geometría compleja, alejada de la típica forma cómica atribuida a los inselbergs de tipo bornhardt. En el origen del mismo deben considerarse causas estructurales, al encontrarse limitado por fallas verticales o subverticales. Asimismo se da el caso de que la misma unidad litológica (la misma litología) se halla formando parte tanto del abrupto relieve como del piedemonte que lo envuelve. Este hecho es difícilmente explicable por erosión diferencial o por un control litológico de la denudación. Otro rasgo característico es la escasez de formaciones superficiales tales como depósitos de ladera o canchales, lo cual reafirma su interpretación como montes-isla. En la literatura acerca de formas graníticas se describen ejemplos de Inselbergs estructurales (Twidale, 1982), aunque no son frecuentes.

3.2.5 Formas por meteorización química

De forma casi testimonial, no cartografiable a la escala de trabajo, se dan formas propias del berrocal sobre las rocas graníticas que aparecen en la hoja, así como arenizaciones. Estas formas son modeladas, totalmente o en parte, por debajo de la superficie terrestre, puesto que pueden ser observadas perfectamente desarrolladas en el frente de alteración. Estas formas se consideran producidas por corrosión química, es decir, grabadas. Son el reflejo de la interacción de aguas subterráneas cargadas con compuestos químicos y organo-biológicos con la roca a escala regional. Las aguas subterráneas aprovechan las zonas de debilidad del substrato debidas a la mineralogía, textura y/o densidad de fracturación, generándose así tendencias particulares en el desarrollo del relieve de un macizo rocoso. Las formas de corrosión química, que también pueden denominarse grabadas, evolucionan en dos etapas. La primera se refiere a su evolución cuando todavía están inmersas en el frente de alteración. Dicha evolución queda referida a los factores anteriormente aludidos. Esta etapa siempre tiene lugar en condiciones subterráneas. La segunda etapa implica la denudación del regolito así formado, "grus", y la exposición del frente de alteración. Esta acción queda a cargo de la red de drenaje. Una vez la roca granítica queda expuesta a la atmósfera y libre del regolito, que la retenía y le proporcionaba cierta humedad, tiende a permanecer relativamente estable. Esta estabilidad se rompe en condiciones climáticas particulares; es decir, en climas húmedos y cálidos pudiendo evolucionar con posterioridad a su exposición aérea.

A pesar de no producir formas, también deben destacarse los procesos de meteorización química generadores de alteraciones rojizas sobre los materiales volcánicos y vulcanosedimentarios de la formación Tireo.

3.2.6 Formas antrópicas

Como agente geomorfológico, el hombre actúa en diferentes sentidos: modificando el paisaje, a causa de los usos del suelo para actividades agropecuarias, labores extractivas (canteras a cielo abierto, minería, trincheras, desmontes), construcción de redes de transporte y asentamientos urbanos o de tipo industrial. Localmente, la remoción de materiales y la modificación de la topografía original son intensas, bien allanando, rellenando o ahuecando el terreno. Obviamente, no se han representado las modificaciones antrópicas plasmadas en la base topográfica (núcleos urbanos, viales, ferrocarriles y otros elementos planimétricos).

4. FORMACIONES SUPERFICIALES

Las formaciones superficiales son conjuntos litoestratigráficos formados por materiales frecuentemente no coherentes o secundariamente consolidados, relacionados con la evolución reciente del relieve, y con un espesor máximo de orden decamétrico y edad cuaternaria o pliocuaternaria. Estas formaciones pueden ser cartografiadas y ser definidas atendiendo a atributos como geometría, textura, potencia, tamaño, génesis y cronología.

A continuación se relacionan las unidades cartografiadas y sus principales características.

4.1 Formaciones gravitacionales

4.1.1 Cantos, arenas y lutitas. Coluviones (a). Holoceno

En general se trata de depósitos muy heterométricos, con acumulación caótica de bloques y gravas con abundante matriz limosa. La forma de los cantos es angulosa, excepto cuando ya están rodados en el área fuente. La litología de estos depósitos es muy variada en función del tipo de sustrato de cada zona. Su potencia y características internas también son variables, no pudiendo precisarse aquélla por ausencia de cortes de detalle, aunque se deducen potencias de orden métrico. En cuanto a su edad, se asignan al Holoceno. Son frecuentes en las vertientes adyacentes a las zonas altas de los glaciares de la Llanura de Dajabón y en las vertientes de los cerros en la Cordillera Central.

4.2 Formaciones fluviales y de escorrentía superficial

4.2.1 Aluviones fluviales actuales y fondos de valle. (b). Holoceno

Los fondos de valle están constituidos fundamentalmente por arenas. Las arenas proceden predominantemente de la removilización de los mantos de alteración del sustrato granítico de la Cordillera Central. Las gravas, muy minoritarias, son de carácter polimíctico, contienen cantos de litología diversa, predominando los de origen metamórfico e ígneo, siendo redondeados y heterométricos y pudiendo señalarse orientativamente un diámetro medio comprendido entre 5 y 10 cm. El espesor, siempre estimado, dado que no existen cortes que permitan determinarlo con exactitud, puede

variar notablemente en función del curso en cuestión; en los de mayor envergadura podría alcanzar 5 m.

4.2.2 Gravas, arenas y limos. Terrazas inferiores (c), medias (d) y superiores (e). Holoceno.

Los materiales que forman las terrazas presentan características muy similares a los descritos en el caso de los aluviones actuales y fondos de valle. Las arenas proceden, como ya se ha avanzado, de la removilización de los mantos de alteración del substrato granítico y cuando las condiciones de afloramiento lo permiten, como por ejemplo en diversas secciones a lo largo del río Masacre, muestran estratificaciones cruzadas claras. Las gravas, minoritarias, son de carácter polimíctico, contienen cantos de litología diversa, predominando los de origen metamórfico e ígneo, redondeados y heterométricos, y con un diámetro medio entre 5 y 10 cm. Aunque no existen cortes completos que permitan determinar su espesor, sin duda éste puede variar notablemente en función del curso en cuestión; en los de mayor envergadura podría alcanzar 5 m.

4.3 Formaciones poligénicas

4.3.1 Bloques, gravas y limos. Glacis de piedemonte (f).

Estas formaciones superficiales cubren extensas áreas con suave pendiente, salpicadas por frecuentes resaltes rocosos de sustrato total o parcialmente rodeados por la formación superficial. Su clasificación resulta compleja, en función de la gran variabilidad de tamaños y combinación de procesos sedimentarios. En general, en las zonas más proximales dominan los materiales gruesos y angulosos de evolución coluvial o gravitacional, pudiendo haberse formado por coalescencia de conos de deyección cercanos entre sí, pasando, en las zonas medias y distales, a materiales más finos y rodados, de ambiente aluvial o incluso fluvial.

La composición litológica es variada, dependiendo del área fuente en cuestión. En el sector más septentrional los cantos son carbonatados y el carbonato también es abundante en la matriz, con espesores de depósito entre 1 y 3 m, con tamaños de canto centimétrico a decimétricos. En la zona central y meridional el depósito es muy disperso y está formado por cantos de cuarzo y cuarcitas subangulosos de tamaño de

canto centimétrico. Es frecuente la presencia de cantos dispersos más o menos eolizados en la superficie del depósito.

En cuanto a su edad, corresponden al Holoceno.

4.3.2 Gravas heterométricas. Depósitos mixtos aluvial-coluviales (g).

Similares a las anteriores, corresponden al Holoceno. Los depósitos mixtos de origen aluvial-coluvial recubren vertientes menos regularizadas que los glaciares. Se trata de depósitos con una extensión generalmente inferior a la de éstos. Pueden situarse en el fondo de valles amplios y suaves recubriendo ambas vertientes, o en vertientes onduladas formando depósitos discontinuos. En ocasiones puede considerarse estos depósitos como la suma de pequeños glaciares adyacentes, no representados como tales por cuestiones de escala.

En ambos tipos de depósitos la litología es muy similar, presentando facies de gravas de origen local, con granulometrías centimétricas, morfologías subangulosas que denotan poco transporte, alternando con facies más finas. Los rellenos son multiepisódicos y con arquitecturas internas caóticas; con bases erosivas y heterometrías muy marcadas.

5. EVOLUCIÓN E HISTORIA GEOMORFOLÓGICA

Aunque evidentemente la morfología de la región está influenciada en última instancia por los procesos sedimentarios acaecidos a lo largo del Neógeno, su fisonomía actual se ha perfilado fundamentalmente en dos etapas de su historia: la primera, durante el Mioceno, en el que la colisión entre el dominio suroccidental de La Española y el resto de la isla estableció la distribución de cordilleras y depresiones visibles hoy día; y la segunda, ya en el Cuaternario, cuando el relleno pliocuaternario de las cuencas fue configurado de acuerdo con la geometría actual.

La superposición de ambas etapas estableció el diseño regional básico sobre el que ha actuado el modelado holoceno, diseño basado en la presencia del Valle del Cibao, el piedemonte de la Cordillera Central y la propia cordillera. La evolución holocena ha estado condicionada principalmente por la actividad neotectónica, que ha producido una tendencia regional ascendente, y por los procesos fluviales, que han llevado a cabo una importante labor de incisión en las áreas montañosas y son responsables subsidiarios de la creación de los amplios piedemontes que enlazan la cordillera con el Valle del Yaque del Norte. Existen dos entornos diferenciados en cuanto a la evolución geomorfológica de la hoja, que pueden subdividirse atendiendo a su ubicación: La mitad septentrional con predominio de la agradación y la mitad meridional con predominio de la erosión.

La evolución reciente del ámbito septentrional de la Hoja ha estado condicionada por la generación de piedemontes al pie de la Cordillera Central. A partir del Plioceno terminal se generan los relieves estructurales por erosión diferencial de la serie neógena, debido a un levantamiento de la isla, como es el caso de las plataformas calizas desarrolladas sobre materiales neógenos arrecifales. Desde entonces, la incisión fluvial ha sido poco marcada en la mitad septentrional de la hoja, como consecuencia de su pequeño desnivel con respecto al mar. En el caso de la Cordillera Central la actividad neotectónica no ha sido al menos tan manifiesta como en la Cordillera Septentrional (Hoja de Montecristi) y el piedemonte existente, con amplios glaciais, responde a un modelo más estable. Sin embargo, en las zonas elevadas, la actividad erosiva fue de remarcable importancia, borrando cualquier resto conspicuo de superficies de erosión, que sólo se han conservado ocasionalmente en la vecina hoja de Mao.

Es evidente que en la mitad meridional de la hoja, ubicada en la Cordillera Central, el balance erosivo se mantiene prácticamente hasta la actualidad. A partir de este momento, la evolución del relieve ha estado presidida por el comportamiento de la red de drenaje, con fuertes encajamientos en la zona montañosa, pero muy moderados en la llanura por su pequeño desnivel con respecto al mar. En aquélla, el encajamiento ha sido simultáneo con la argilización de los materiales volcánicos y sedimentarios, la arenización de los cuerpos intrusivos, el retroceso de las vertientes con desarrollo de coluvionamientos y de movimientos en masa, y los cambios de orientación de la red por adaptación a fracturas y contrastes litológicos.

6. PROCESOS ACTIVOS SUSCEPTIBLES DE CONSTITUIR RIESGO GEOLÓGICO

Se denomina procesos activos a aquellos fenómenos de origen endógeno o exógeno potencialmente funcionales sobre la superficie terrestre, y cuyo principal interés en la zona es que bajo determinadas circunstancias son susceptibles de constituir riesgo geológico. Su cartografía supone, por tanto, un inventario de procesos geológicos y geomorfológicos funcionales, siendo preciso recordar el carácter imprevisible de buena parte de los fenómenos naturales, tanto en zonas muy activas como de baja actividad geodinámica.

Los datos reflejados en la cartografía son el resultado de un reconocimiento general realizado mediante la interpretación de fotografías aéreas y la realización de recorridos de campo, por lo cual se trata de una estimación preliminar y orientativa de los principales procesos geodinámicos activos del territorio. Consiguientemente, la información aportada tanto en el mapa como en la memoria no exime de la necesidad legal de realizar los estudios pertinentes en cada futuro proyecto ni debe ser utilizada directamente para la valoración económica de terrenos o propiedades de cualquier clase.

Igualmente, ha de tenerse presente que a la escala de trabajo carecen de representación algunos fenómenos claramente perceptibles sobre el terreno. Sirva de ejemplo la nutrida red de arroyos y cañadas de las áreas montañosas, afectadas por procesos erosivos y, al menos temporalmente, de sedimentación e inundación: los primeros son representables mediante el correspondiente símbolo de incisión lineal, pero la escala no permite la representación detallada de las segundas.

Dentro de la Hoja de Dajabón existe una gran variedad en cuanto a la naturaleza de los procesos activos, habiéndose detectado actividad sísmica, neotectónica, por procesos de erosión, inundación y sedimentación, y antrópica.

6.1 Actividad sísmica

La Española se sitúa en un contexto geodinámico de límite entre las placas litosféricas Norteamericana y Caribe, cuyo desplazamiento relativo este-oeste origina

en última instancia la actividad sísmica; siendo éste uno de los procesos activos más relevantes que afectan el país. Actualmente existe consenso a la hora de reconocer las principales estructuras tectónicas de la isla, y el hecho de que éstas están relacionadas con el desplazamiento relativo entre las placas litosféricas citadas.

Si bien los rasgos generales son conocidos, el estudio de detalle de la actividad sísmica en la República Dominicana tropieza con una cierta escasez de datos. Los registros históricos e instrumentales son parcos y no pueden considerarse definitivos.

El registro histórico se inicia con la llegada de los españoles en el siglo XV, lo que limita su ámbito a los últimos 500 años, a diferencia de otras zonas del planeta donde el registro histórico abarca un milenio (Europa, Oriente Medio), o excepcionalmente varios milenios, como es el caso de China.

El registro instrumental también tiene graves inconvenientes. La Red Sísmica de la República Dominicana es extremadamente reciente (1998) y su registro, por tanto, muy pobre. Los registros existentes más antiguos provienen, en su mayor parte, de agencias situadas fuera del territorio dominicano, por lo que sólo se han registrado los eventos con magnitudes suficientemente grandes para ser registradas por redes alejadas; o en el caso de magnitudes pequeñas, los que quedan bien cubiertos por las redes sísmicas de otros países cercanos, como es el caso de la red puertorriqueña que cubre la zona oriental de la República Dominicana.

Para la elaboración del presente trabajo se ha accedido a las siguientes fuentes y bases de datos: RSND Red Sísmica Nacional Dominicana, IPGH (Instituto Panamericano de Geografía e Historia), PRSN (Red Sísmica de Puerto Rico), MIDAS (Middle American Seismograph Consortium). Especialmente cabe señalar la información aportada por el Proyecto D: «Prevención de Riesgos Geológicos, (Riesgo Sísmico)» en el marco del Programa de Desarrollo Geológico y Minero en la República Dominicana (Sysmin). El periodo cubierto ha sido 1505-2003. En la Hoja 1:100.000 de Dajabón se ha localizado un sólo epicentro de la época instrumental (19-12-1959 M=4.9). Cabe señalar, asimismo, que debido a la calidad del registro esta localización epicentral debe tomarse como una aproximación, ya que el error de posición es de orden kilométrico. Esta escasez de sismos no debe interpretarse de ningún modo como una falta de actividad sísmica, sino más bien como una carencia en el registro.

Si se considera el registro histórico, la práctica totalidad de la hoja queda incluida en la isosista de intensidad XI del terremoto del 7 de mayo 1842, que afectó a toda la isla.

6.2 Actividad neotectónica

En una región donde la actividad neotectónica tendría que ser evidente, sorprende que las formas originadas por ella sean menos de las previsibles. Probablemente esto es consecuencia de la elevada velocidad de erosión y de la densa cubierta vegetal, factores que sin duda enmascaran rápidamente dichas formas, como los escarpes producidos por las fallas. Por este motivo no se han representado procesos activos de carácter neotectónico.

6.3 Actividad asociada a procesos de erosión

Alcanza su máximo desarrollo en la zona montañosa, pues su acción es de baja intensidad en la depresión, donde predominan los procesos de inundación y sedimentación.

La principal manifestación de los procesos de erosión viene dada por la incisión lineal asociada a la actividad de los distintos ríos, arroyos y cañadas.

6.4 Actividad asociada a procesos de inundación y sedimentación

Es la actividad relacionada con una mayor variedad de procesos, además de ser la que tiene una mayor incidencia sobre la población. Su origen está relacionado con la actividad fluvial, litoral, lacustre, eólica, antrópica y, en general, con cualquier tipo de proceso generador de áreas deprimidas susceptibles de ser inundadas o recibir aportes sedimentarios.

Los procesos de inundación y sedimentación actúan de forma prácticamente permanente sobre los fondos de valle de los ríos, y bajo un régimen torrencial, en los numerosos arroyos y cañadas de la zona, así como en los mantos de arroyada. En el caso de las llanuras de inundación, las inundaciones se producen de forma más esporádica, pero afectando a áreas mayores. Más frecuentes son las que se registran en los cauces y meandros que albergan aquéllas, si bien se trata de áreas pequeñas.

Generalmente, la formación de avenidas se produce como respuesta del sistema fluvial a un aporte cuantioso de agua desde fuera del sistema, ante lo cual la cuenca actúa adaptándose a las condiciones energéticas del momento, mediante procesos de erosión, transporte o sedimentación. En particular, las lluvias convectivas, de corta duración pero intensidades muy importantes, provocan avenidas súbitas, concentrando un gran caudal punta en un corto espacio de tiempo, dando un margen de reacción muy breve a la población. En la zona en cuestión, con frecuencia se trata de cuencas de circulación efímera donde la percepción del riesgo puede estar muy distorsionada por el hecho de que los cauces están secos habitualmente (Camarasa, 2002).

En este tipo de fenómenos, las puntas de crecida superan la capacidad de evacuación de los cauces, produciendo desbordamientos hacia los espacios adyacentes. También puede ocurrir que, debido a la gran potencia erosiva de las aguas, produzcan rupturas transversales en los márgenes de los canales y se derramen por las llanuras laterales. Aunque los espacios inundables por excelencia son las llanuras de inundación, el desbordamiento de la capacidad del lecho menor puede dar lugar a ocasionales anegamientos incluso de las terrazas bajas. Por lo que respecta a las zonas inundables de un abanico o cono de deyección, están relacionadas con su geometría actual, con la tendencia a la progradación o disección y con las fases pretéritas de su evolución. Así, en abanicos progradantes con pequeños encajamientos, el desbordamiento puede ser masivo, afectando, sobre todo, a las vaguadas laterales y a los sectores más distales. Por el contrario, en abanicos con tendencia erosiva, los canales están bien marcados, pero el exceso de caudal puede abrir nuevas vías o utilizar los paleocanales. En algunos casos, los canales previos se encuentran tan incididos que canalizan la práctica totalidad del flujo, cuya carga es depositada en la zona distal.

Los conos de deyección y los abanicos, a diferencia de los cursos fluviales, poseen una funcionalidad menos predecible, lo que dificulta su tratamiento, pudiendo dar lugar a violentos depósitos de masas aluviales con una participación acuosa variable. Con frecuencia sus ápices coinciden con fallas activas, lo que implica que su actividad puede relacionarse con procesos climáticos y en la escala geológica con fenómenos sísmicos. En el caso de algunos de los abanicos y conos de mayor envergadura, claramente han perdido su funcionalidad, lo que no implica que su superficie no quede

sometida a inundaciones ante la densa red de incisión que se ha desarrollado sobre ella. Un ejemplo catastrófico de la actividad de los abanicos aluviales de baja pendiente fue ofrecido por el paso del huracán Georges en 1.998, que sepultó todo su ámbito de influencia bajo una manto de lodo y agua.

6.5 Actividad antrópica

Ya que la cartografía no contempla los procesos relacionados con las formas de origen antrópico que aparecen plasmadas en la base cartográfica, su representación es mínima pese a su indudable desarrollo en las áreas más pobladas, en las que se producen modificaciones prácticamente continuas en relación con la red de comunicaciones, el desarrollo urbano, etc.

7. REFERENCIAS CITADAS

- **DE LA FUENTE, S. (1976):** *Geografía Dominicana*. Ed. Colegial Quisqueyana S.A., Instituto Americano del Libro y Santiago de la Fuente sj; Santo Domingo, 272 p.
- **OBIOLS, A. y PERDOMO, R. (1966).** *Atlas de información básica existente y lineamientos para la planificación del Desarrollo integral de la RD*. Guatemala.
- **PROINTEC (1999).** *Prevención de Riesgos geológicos (Riesgo sísmico)*. Programa SYSMIN, Proyecto D. Dirección General de Minería, Santo Domingo.
- **PROINTEC (1999).** *Estudio de los depósitos de yesos de La Salina*. Programa SYSMIN, Proyecto F. Dirección General de Minería, Santo Domingo.
- **TWIDALE, C.R. (1982)** Granite Landforms. Elsevier 372 pp
- **VAUGHAN, T.W., COOKE, W., CONDIT, D.D., ROSS, C.P., WOODRING, W.P., CALKINS, F.C. (1921).** *A Geological Reconaissance of the Dominican Republic*. En Editora de Santo Domingo. Colección de Cultura Dominicana de la Sociedad Dominicana de Bibliófilos, Santo Domingo, 18 (1983), 268 pp.