



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

MAPA DE RECURSOS MINERALES

DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

ESCALA 1:100.000

SAMANÁ

(6373)

Santo Domingo, R.D., Enero 2007-Diciembre 2010

ÍNDICE

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA..... | 5 |
| 1.2. ANTECEDENTES | 6 |
| 2. SÍNTESIS GEOLÓGICA | 8 |
| 2.1. CONTEXTO GEOLÓGICO – ESTRUCTURAL | 8 |
| 2.2. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS..... | 19 |
| 2.2.1. <i>Complejo de Samaná (mesozoico)</i> | 20 |
| 2.2.1.1. Unidad Filitas de Playa Colorado..... | 20 |
| 2.2.1.2. Unidad de Mármoles de El Rincón..... | 21 |
| 2.2.1.3. Unidad Esquistos de Santa Bárbara..... | 21 |
| 2.2.1.3.1. Micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoesquistos, con intercalaciones de mármoles (5) | 22 |
| 2.2.1.3.2. Mármoles calcíticos claros y bandeados (6)..... | 22 |
| 2.2.1.4. Unidad de Punta Balandra..... | 23 |
| 2.2.1.5. Unidad Mármoles de Majagual- Los Cacaos..... | 23 |
| 2.2.2. <i>Cretácico Inferior: Formación Los Ranchos</i> | 24 |
| 2.2.3. <i>Cretácico Superior: Formación Las Guayabas</i> | 25 |
| 2.2.4. <i>Mioceno Superior – Pleistoceno</i> | 27 |
| 2.2.4.1. Formación Cevicos..... | 28 |
| 2.2.4.2. Conglomerado de Samaná..... | 28 |
| 2.2.4.3. Formación Los Haitises..... | 29 |
| 2.2.5. <i>Formaciones Superficiales: Pleistoceno Superior – Holoceno</i> | 30 |
| 2.3. UNIDADES INTRUSIVAS | 30 |
| 2.3.1. <i>Granodioritas y tonalitas</i> | 30 |
| 2.4. HISTORIA GEOLÓGICA..... | 31 |
| 3. RECURSOS MINERALES | 33 |
| 3.1. ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES | 33 |
| 3.1.1. <i>Explotaciones en la Unidad Filitas de Playa Colorado</i> | 35 |
| 3.1.2. <i>Explotaciones en la Formación Mármoles de El Rincón</i> | 35 |
| 3.1.3. <i>Explotaciones en las Unidades Esquistos de Santa Bárbara, Punta Balandra y Mármoles de Majagual</i> | 39 |
| 3.1.4. <i>Explotaciones en la Formación Los Ranchos</i> | 42 |
| 3.1.5. <i>Explotaciones en la Formación Las Guayabas</i> | 43 |
| 3.1.6. <i>Explotaciones en el Conglomerado de Samaná</i> | 44 |
| 3.1.7. <i>Explotaciones en la Formación Los Haitises</i> | 46 |
| 4. BIBLIOGRAFÍA | 47 |
| ANEXO. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES | 51 |

1. INTRODUCCIÓN

El presente Mapa y Memoria forma parte del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto 1B, financiado en consideración de donación por la Unión Europea a través del programa SYSMIN II de soporte al sector geológico-minero (Programa CRIS 190-604, ex No 9 ACP DO 006/01). Ha sido realizada en el periodo 2007- 2010 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional, habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

- Pedro Florido Laraña (IGME)
- Eusebio Lopera Caballero (IGME)
- Alejandro Bel-lan Ballester (IGME)
- Fernando Pérez Cerdán (IGME)
- Sandra Martínez Romero (IGME)
- Ana María Cabrera Ferrero (IGME)

Ha colaborado en aspectos geológicos: Javier Escuder Viruete (IGME) y Alberto Díaz de Neira (IGME)

La realización del Mapa de Recursos pretende dotar a los usuarios de él, de un instrumento orientativo, de fácil consulta y entendimiento, sobre la situación actual del sector de los recursos naturales en la zona y sobre la potencialidad de las distintas formaciones geológicas que puedan ser consideradas metalotectos interesantes a la hora de programar futuras investigaciones.

Para su confección se han seguido, en su mayor parte las normas recogidas en el documento “Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50,000 y Temáticas a 1:100,000 de la República Dominicana” del Servicio Geológico Nacional, con algunas modificaciones consensuadas previamente entre las distintas partes.

La información elaborada consiste, además del mapa y la memoria que se presentan a continuación, en un “archivo de fichas de indicios” en los cuales figuran los datos obtenidos en el reconocimiento de campo y en laboratorio (estudios microscópicos, análisis geoquímicos...) y la información complementaria recopilada en una “Base de datos informatizada de indicios mineros”.

La Base Topográfica a escala 1:100,000 utilizada es la reducida de los mapas topográficos a 1/50,000; solo se han representado las curvas de nivel maestras, cada 100m, para evitar el empaste de fondo en zonas con relieve muy pronunciado.

Para la elaboración de la Base Geológica del Mapa de Recursos Minerales se ha utilizado la realizada durante el presente proyecto (Consortio IGME-BRGM-INYPSA) a escala 1/50.000.

1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

El cuadrante a escala 1:100.000 de Samaná (6373) abarca la mitad oriental de la Península de Samaná y el borde sur de la bahía de Samaná. Está constituido por las hojas a escala 1: 50.000 Las Galeras (6373-I), Sábana de la Mar (6373-III) y Santa Bárbara de Samaná (6373-III).

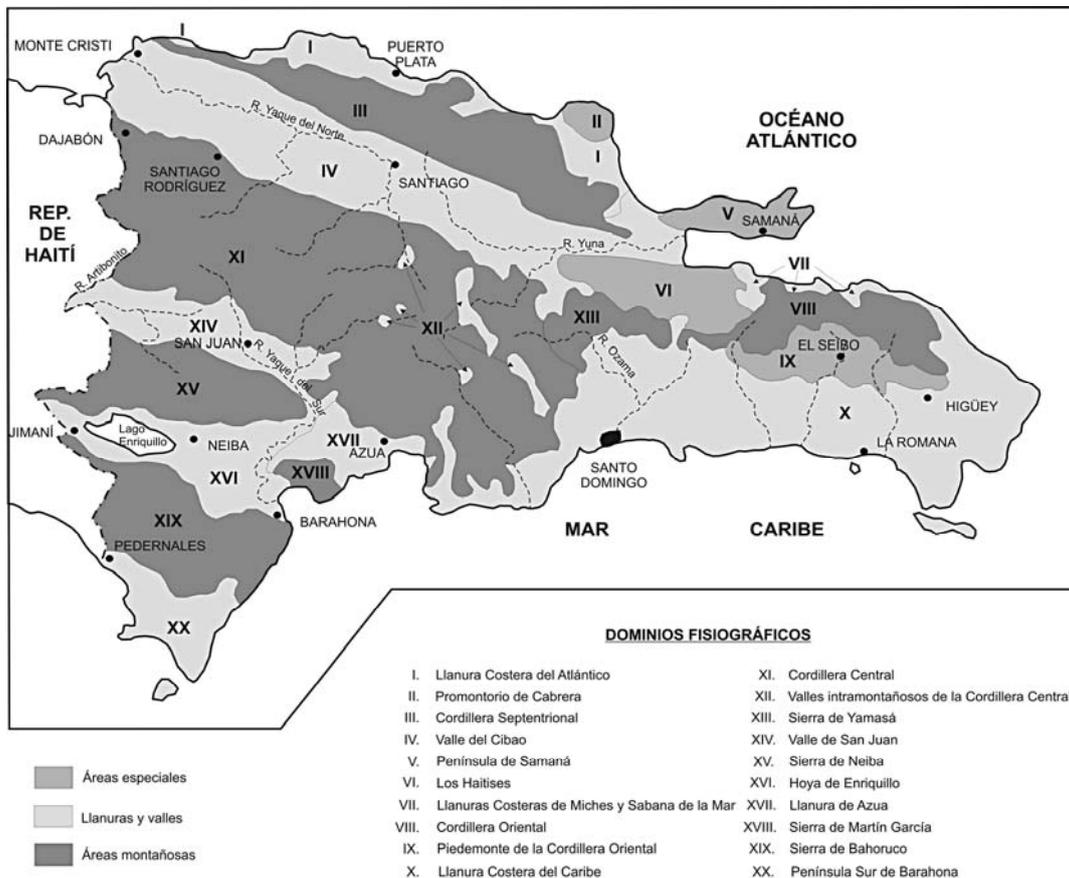


Figura 1. Dominios fisiográficos de la República dominicana (De la Fuente, 1976)

Desde el punto de vista fisiográfico, El cuadrante 6373 abarca los dominios Península de Samaná, Llanuras costeras de Miches y Sábana la Mar, y Cordillera Oriental, según el esquema de dominios fisiográficos de De La Fuente (1976) (fig. 1).

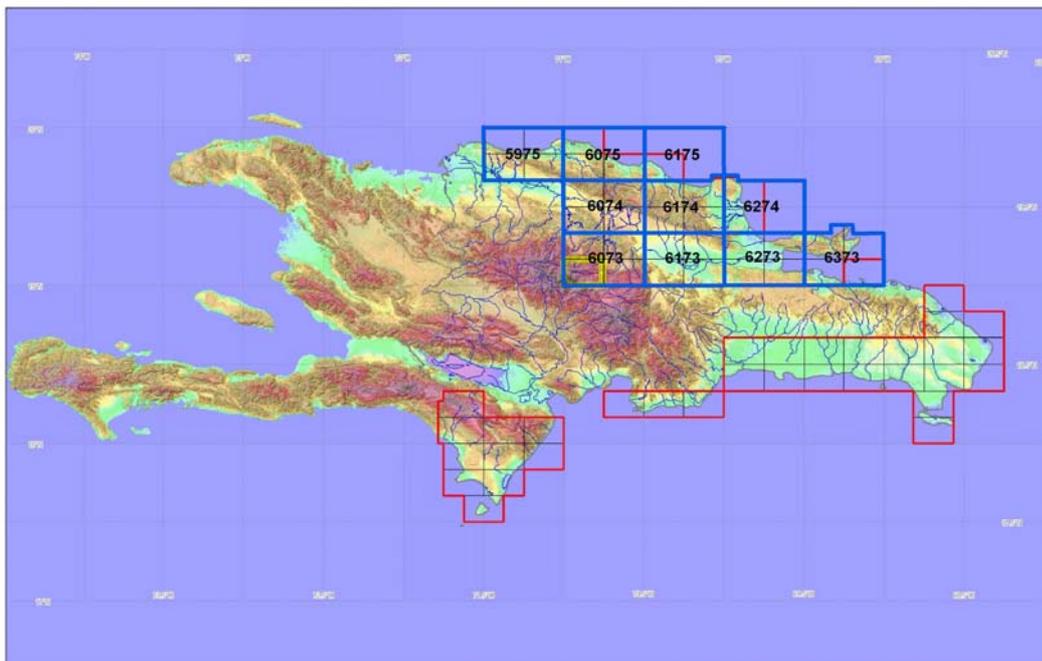


Fig. 2. Situación de los cuadrantes del sector N del proyecto

La República Dominicana ocupa aproximadamente los dos tercios más orientales de la Isla La Española, cuya superficie total es de unos 80.000 km², lo que la convierte en la segunda isla más extensa de las Antillas Mayores. Desde el punto de vista fisiográfico la isla está constituida por cuatro alineaciones montañosas principales que, de norte a sur y según la toponimia dominicana, son la Cordillera Septentrional, la Cordillera Central, la Sierra de Neiba y la Sierra de Bahoruco, separadas por tres grandes valles según el mismo orden, el Valle del Cibao, el Valle de San Juan y el Valle de Enriquillo. La orografía de la isla es muy accidentada, e incluye las mayores altitudes de las Antillas Mayores (picos Duarte y la Pelona, con 3087 m). Esta circunstancia revela una activa tectónica reciente, o neotectónica, puesta también de manifiesto por la elevación topográfica de numerosas áreas, fallas activas y una importante actividad sísmica, como los importantes terremotos registrados en los años 1751, 1770, 1842, 1887, 1911, 1946, 1948 y 1953.

1.2. ANTECEDENTES

Entre los estudios y documentos previos de carácter geológico-minero, la República Dominicana dispone de un mapa geológico a escala de 1:250.000, denominado "Mapa Geológico de la República Dominicana", publicado en 1991. Las referencias sobre la geología de la Hispaniola son numerosas y han sido publicadas en revistas internacionales principalmente. Una síntesis de la bibliografía geológico-minera básica puede encontrarse

en el *Special Paper* 262 (1991) de la Sociedad Geológica de América. Existen informes inéditos, de carácter minero, realizados por la compañía Rosario Dominicana en el ámbito del Proyecto. Como resultado de la cooperación Dominico-Alemana, entre los años 1984 y 1988, se elaboraron distintos mapas a escalas variables, entre 1:100.000 y 1:25.000, de los sectores Norte y Sur de la Cordillera Central y del sector Oeste de la Cordillera Septentrional.

Más recientemente, tienen un particular interés los volúmenes especiales de "Active strike-slip y collisional tectonics of the northern Caribbean Plate boundary zone", editado en 1998 por J. Dolan y P Mann (Spec. Pap. Geol. Soc. Am. vol 326) y que incluye abundante información sobre la geología de la República Dominicana; del Acta Geológica Hispánica (vol. 37), editado en 2002 por Pérez-Estaún et al., que actualiza la información geológica obtenida en el marco del Programa SYSMIN I; y del Boletín Geológico y Minero de España (vol. 118), publicado en 2007, que recoge una síntesis de los trabajos e investigaciones más recientes.

Además de ser un área de especial interés para el estudio de la neotectónica de la placa Caribeña y de los riesgos geológicos que ésta implica, la isla de La Española y, en concreto, el territorio correspondiente a la República Dominicana, también contiene un registro excepcional de la evolución del denominado Arco Isla Caribeño durante el Jurásico Superior y Cretácico, y de su deformación posterior por una tectónica transpresiva durante buena parte del Terciario.

Sin embargo, a pesar de esta importancia geológica, y con la excepción de diversas investigaciones y prospecciones mineras y petrolíferas de carácter local, la mayor parte de la isla ha carecido de estudios geológicos de detalle hasta bien entrados los años 1980, a partir de los cuales varios estudios han incrementado su conocimiento geológico.

Los principales trabajos desarrollados en la parte dominicana de la isla se han agrupado en el volumen especial (*Special Paper* 262) de la Sociedad Geológica de América (Mann et al., 1991). Posteriormente, otro volumen especial de la misma sociedad (*Special Paper* 326) trata los aspectos neotectónicos del margen septentrional de La Española, derivados de investigaciones recientes. Otros resúmenes de la geología de la isla se pueden encontrar también en Bowin (1975), Draper y Lewis (1991), Joyce (1991), Lewis (1982), Lewis y Draper (1990), Nagle (1974) y Pindell y Draper (1991).

Desde el punto de vista cartográfico, en la República Dominicana sólo existía cartografía geológica a escala 1:100.000 de las hojas de San Juan (5972), Comendador (5872) y San Cristóbal (6171) a escala 1:50.000. De ellas, sólo la primera se publicó con una

Memoria explicativa, y las otras dos están en periodo de revisión. En la elaboración de estas hojas no se utilizó ninguna normativa específica que sirviera de base para la realización de nuevas hojas geológicas.

Los proyectos SYSMIN de Cartografía Geotemática han venido a subsanar este vacío al establecer una sistemática para la elaboración de mapas geológicos y derivados a escala 1:50.000 y 1:100.000. El primero de estos proyectos, correspondiente a los cuadrantes 1:100.000 de Bonaó, Constanza y Azua, fue ejecutado durante los años 1997-2000 por un consorcio de empresas españolas del que formaron parte el IGME, INYPSA y PROINTEC, con resultados muy satisfactorios. La primera Fase del Programa SYSMIN de la Unión Europea finalizó en 2004 con la realización del Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, completando 47 Hojas geológicas a escala 1:50.000 y sus correspondientes Memorias, las cuales cubren aproximadamente un 60% del territorio. La ejecución de estos Proyectos ha venido a confirmar la validez de la normativa utilizada que, con algunas mejoras, ha sido la empleada en el Proyecto SYSMIN II.

Además de las cartografías temáticas, el principal resultado obtenido en el marco del Programa SYSMIN, en gran medida como consecuencia de integrar los nuevos datos multidisciplinarios litoestratigráficos, estructurales, petrológicos, geoquímicos, geomorfológicos y mineros, es que la información y el conocimiento geológico-minero de la República Dominicana ha experimentado un importante avance, plasmado en recientes publicaciones y numerosas participaciones a congresos, como la exitosa XVIII Conferencia Geológica del Caribe realizada en Santo Domingo en el 2008.

Dicho conocimiento va a permitir la localización de nuevos recursos minerales, para invertir la evolución desfavorable del sector, a la vez que una mejor protección de la población frente a desastres naturales y una mejor gestión medioambiental del territorio

2. SÍNTESIS GEOLÓGICA

El presente capítulo sintetiza la geología establecida y cartografiada en las 3 hojas 1:50.000 del cuadrante 6373 durante la primera fase del presente proyecto.

2.1. CONTEXTO GEOLÓGICO – ESTRUCTURAL

Localizada en el borde norte de la placa Caribeña (Fig. 3), la geología de La Española resulta de la convergencia oblicua del margen continental de la placa de Norteamérica con el sistema de arco-isla Cretácico caribeño, la cual se inició en el Eoceno-Mioceno Inferior y continua en la actualidad (Donnelly et al., 1990; Mann et al., 1991, 1995; Draper et al.,

1994). La geotectónica activa ha dado lugar a una fisiografía caracterizada por una alternancia de sierras montañosas y valles, que pueden ser agrupadas en diez zonas fisiográficas o morfogenéticas (Fig. 3). Generalmente, los límites de cada una de estas zonas está definido por alineaciones morfoestructurales bien definidas y presenta características geológicas que la distinguen de sus zonas contiguas.

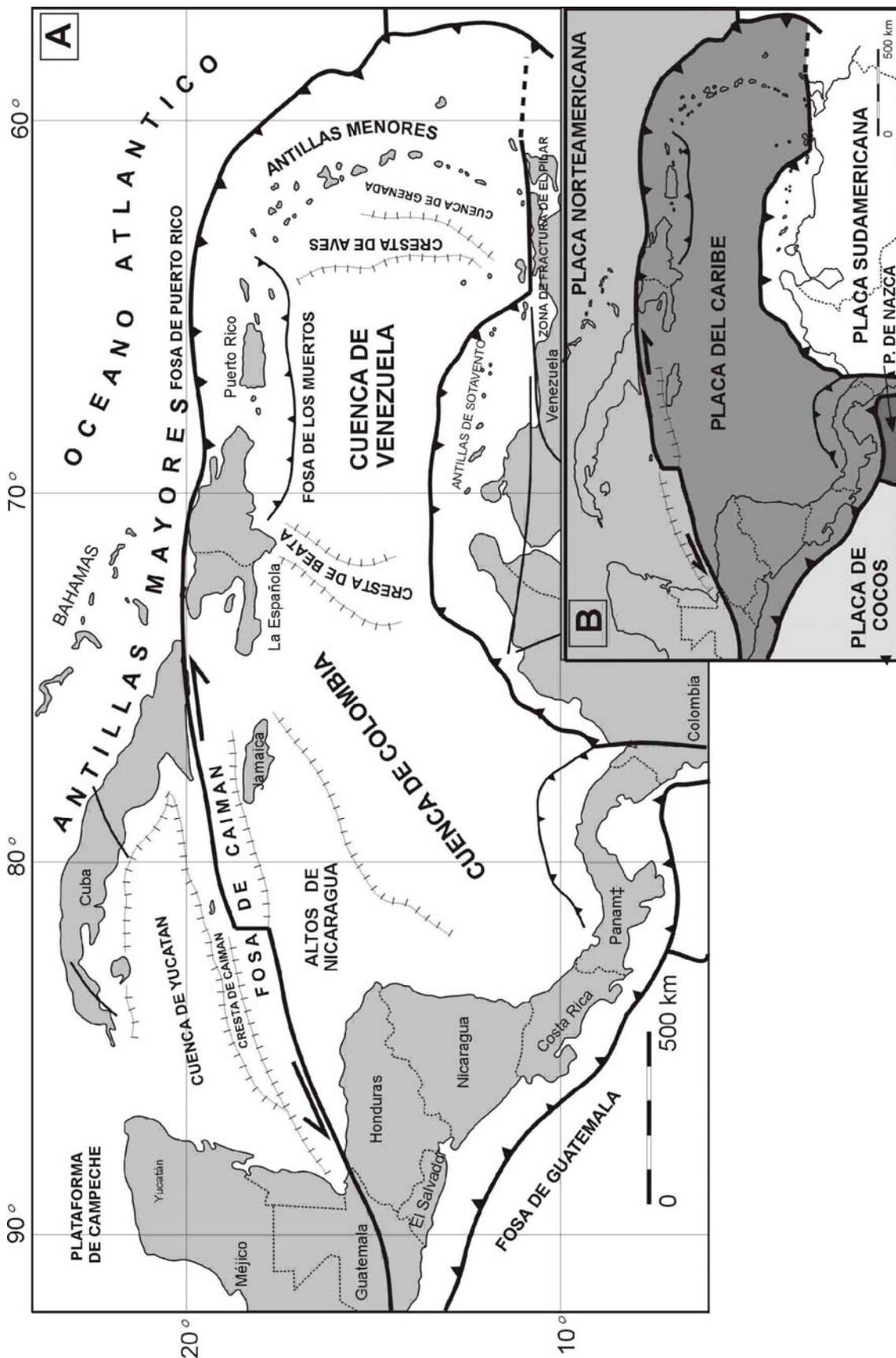


Figura 3. Configuración geodinámica de la Placa del Caribe



Figura 4. Principales unidades Morfotectónicas de La Española según Lewis y Draper (1991)

La Española ha sido dividida en varios terrenos tectonoestratigráficos (Fig. 5) en base a su diferente historia geológica, yuxtapuestos tectónicamente por zonas de desgarre de dirección ONO-ESE y edad post-Eoceno/Oligoceno (Mann et al., 1991). Estas zonas de falla son: Septentrional (ZFS), La Española (ZFLE), Bonao-La Guácara (ZFBG), San Juan-Restauración (ZFSJR) y Enriquillo-Plantain Garden (ZFEPG). Las rocas de estas unidades están regionalmente cubiertas por rocas sedimentarias siliciclásticas y carbonatadas de edad Eoceno Superior a Plioceno, que postdatan la actividad del arco-isla y registran la colisión oblicua arco-continente, así como la subducción activa el margen meridional de la isla (Bourgeois et al., 1983; Mann et al., 1991, 1995; Calais et al., 1995; Dolan et al., 1998; Mann, 1999; Hernáiz Huerta y Pérez Estaún, 2002; Brink et al., 2009).



Figura 5. Mapa de los terrenos tectonoestratigráficos de La Española según Mann et al. (1991): (1) Samaná; (2) Puerto Plata-Pedro García-Río San Juan; (3) Altamira; (4) Seibo; (5) Oro; (6) Tortue-Maimón-Amina; (7) Loma Caribe-Tavera; (8) Duarte; (9) Tireo; (10) Trois Rivières-Peralta (11) Presq'île du Nord-Ouest-Neiba; y (12) Hotte-Selle-Bahoruco. Zonas de Falla: ZFRG, Río Grande; ZFS, Septentrional; ZFBG, Bonao-La Guácara; ZFH, Hatillo; ZFLE, La Española; ZFEPG, Enriquillo Plantain Garden; ZFSJR, San José- Restauración ; ZFLPSJ, Los Pozos-San Juan.

De Norte a Sur los dominios tectonosedimentarios son los siguientes:

- Dominio de la **Cordillera Septentrional y Península de Samaná**, limitado al Norte por el Océano Atlántico y al Sur por la Falla Septentrional. Los materiales representados en la Cordillera Septentrional pertenecen a diversos dominios sedimentarios depositados sobre distintos complejos de basamento. Por un lado, en la parte más septentrional, se encuentran diversos complejos dominados por rocas que han sufrido un metamorfismo de alta presión y que pertenecían a la Placa de Norteamérica. Actualmente se encuentran desmembrados, formando diversos macizos (Samaná, Río San Juan y Puerto Plata). En la parte meridional, los complejos de basamento están dominados por rocas volcánicas y vulcanosedimentarias, con algunas intrusiones plutónicas, y pertenecían a los diferentes complejos de arco de isla desarrollados en la placa del Caribe (Complejos de Pedro García, Palma Picada y El Cacheal). Por encima de todos estos complejos se encuentran potentes series de carácter fundamentalmente turbidítico, con episodios de margas de cuenca y facies de talud, que abarca una edad Oligoceno Superior a Plioceno Inferior.

- 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. La potencia máxima acumulada, con un rango de edades Mioceno medio a Plioceno Superior, podría superar los 4000 m en

su sector central, en las proximidades de la Falla Septentrional que constituye el límite Norte del dominio. 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.

- 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. Los materiales representados, pertenecientes al Complejo de Amina-Maimón, son depósitos vulcanosedimentarios, de edad Cretácico Inferior. Presentan una intensa deformación y metamorfismo, y no se encuentran nunca al Sur de la Falla de La Española.

-El dominio de **Magua-Tavera** tiene su área de afloramiento limitada por el sur por 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, series turbidíticas, calizas de plataforma y conglomerados deltaicos y 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 y está limitado al Sur por la Falla de San José-Restauración. Los materiales más antiguos que afloran en este dominio son depósitos volcánicos y vulcanosedimentarios, de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior, que presentan una deformación polifásica y son los incluidos dentro del Complejo Duarte. Sobre este "zócalo" se depositó una potente serie vulcanosedimentaria a la que siguen depósitos de talud y calizas pelágicas, todavía durante el Cretácico 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, han experimentado numerosas intrusiones, principalmente de carácter ácido, y diversos grados y tipos de metamorfismo.

- El dominio del **Cinturón de Trois Rivières-Peralta** está limitado al norte por la Zona de Falla de San José-Restauración, y por el sur por la Falla de San Juan-Los Pozos e incluye una potente serie con un rango de edades entre el Cenomaniense y el Mioceno Inferior. Los materiales y facies representados son muy diversos, con predominio de turbiditas y calizas pelágicas, pero incluyendo también materiales vulcanosedimentarios, calizas pelágicas y de plataforma, e importantes depósitos sintectónicos.

- El dominio de la **Cuenca de San Juan** se sitúa inmediatamente al sur de la Zona de Falla de San Juan-Los Pozos. Los materiales representados, en parte sintectónicos, abarcan un rango de edades desde el Oligoceno superior al Plio-Pleistoceno. Constituyen en conjunto una serie de relleno de cuenca pasándose de facies turbidíticas gradualmente hasta depósitos fluviales.

- La **Sierra de Neiba**, al sur de la Cuenca de San Juan, forma parte del denominado terreno de Presqu'île du Nord-Ouest-Neiba, unidad definida con poca precisión y que en su descripción original también incluye la cuenca de Enriquillo (Mann et al., 1991b). Con directrices cambiantes de ONO-ESE a NO-SE o a E-O, determinadas por la sucesión, en relevo, de pliegues de gran radio y relativamente discontinuos en dirección, esta sierra está formada casi enteramente por litologías calcáreas de edad Eoceno-Mioceno Inferior y, en menor proporción, por litologías margo-calcáreas de edad Mioceno. El límite sur de la Sierra de Neiba, con la cuenca de Enriquillo, corresponde a un límite tectónico formado por una zona de cabalgamientos de relativo alto ángulo con vergencia sur, retocados o asociados a desgarres.

- La **Cuenca de Enriquillo** se extiende con una dirección ONO-ESE entre las sierras de Neiba y Bahoruco, y al sur de la sierra de Martín García. El dominio se prolonga también por el norte de esta sierra, donde conecta con la Cuenca de Azua, que a su vez conecta con la de San Juan, de tal forma que las tres comparten buena parte de su evolución. La cuenca de Enriquillo está rellena por materiales del Mioceno al Cuaternario que, en conjunto, conforman una macrosecuencia somerizante de más de 4.000 de espesor, con ambientes marinos en la base y continentales a techo. Es destacable la presencia en esta cuenca de formaciones evaporíticas de importante espesor.

- La **Sierra de Bahoruco** constituye el dominio geológico más meridional de La Española, y forma parte del terreno Hotte-Serre-Bahoruco. Está constituido por un basamento volcánico de edad Cretácico superior, que representa una porción aflorante de la meseta caribeña. Sobre estos materiales volcánicos y sedimentarios pelágicos se encuentra una secuencia principalmente carbonatada, con diversas unidades representadas por calizas de plataforma somera hasta facies de plataforma más externa, de edad Eoceno-Plioceno, que muestran una evolución sedimentaria controlada fundamentalmente por el eustatismo hasta el Plioceno, donde se registra el efecto de la falla transfer de Beata que contribuye, en parte, a la elevación de la Sierra de Bahoruco, producto de una situación geodinámica de convergencia oblicua y transpresión generalizada en toda la isla.

Dentro del presente cuadrante los materiales representados corresponden a los terrenos **Samaná** y **Seibo**

Esta división se integra con los estudios realizados en la República Dominicana, en buena parte enmarcados dentro del Programa SYSMIN, que han permitido distinguir geológicamente de Norte a Sur (Fig. 6):

- 1) Un prisma de acreción (o complejo de zona de subducción) exhumado durante la colisión del arco de islas con el continente de Norte América, que incluye: los complejos de rocas de alta presión de Puerto Plata, Río San Juan y Samaná, con mélanges tectónicas de matriz serpentinitica y sedimentaria; y la cuenca turbidítica de antearco/antepaís suprayacente, rellena con las unidades siliciclásticas del Eoceno Inferior-Oligoceno y carbonatadas del Mioceno Superior-Cuaternario (Donnelly y Rogers, 1980; Draper y Nagle 1991; Joyce 1991; Pindell y Draper, 1991; Draper et al., 1997; De Zoeten y Mann, 1999; Mann, 1999; Gonçalves et al. 2000; Escuder-Viruete y Pérez-Estaún, 2006; Pérez Varela y Abad, 2008).
- 2) El arco isla primitivo del Cretácico Inferior, que incluye las rocas volcánicas y volcanoclásticas de la Fm Los Ranchos y los Esquistos de Maimón y Amina, los cuales resultan ser petrológica y geoquímicamente equivalentes (Bowin, 1975; Draper y Lewis, 1991; Kesler et al., 1990, 2005; Lebron y Perfit, 1994; Lewis et al., 1995, 2000, 2002; Joubert et al., 2004; Escuder-Viruete et al., 2004, 2006). El Complejo Río Verde situado estructuralmente al SO representa el arco fallado o la cuenca de trasarco adyacente al frente volcánico (Escuder-Viruete et al., 2009). La Fm Los Ranchos está estratigráficamente recubierta por la potente secuencia sedimentaria siliciclástica de la Fm Las Guayabas. Esta unidad está formada por areniscas con abundantes terrígenos derivados de la erosión de un arco isla, por lo que se interpreta constituyen el relleno de la cuenca de delantera del Arco Isla Caribeño del Cretácico Superior (García Senz et al., 2004).
- 3) Un cinturón de peridotitas serpentinizadas, denominado Peridotitas de Loma Caribe (Lewis et. al, 1999, 2006; Draper et al., 1996), y las unidades volcano-plutónicas oceánicas relacionadas (Escuder-Viruete et al., 2006, 2008).
- 4) Un complejo metamórfico de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior, compuesto por la asociación volcano-plutónica de Loma La Monja (Escuder-Viruete et al., 2008) y el Complejo Duarte (Palmer, 1979), que se interpreta como derivado de una meseta oceánica (Draper y Lewis, 1991; Lewis y Jiménez, 1991; Montgomery et al., 1994) edificada sobre un sustrato oceánico de basaltos, sedimentos pelágicos y radiolaritas de procedencia Pacífica

- (Montgomery et al., 1994). El Complejo Duarte incluye picritas olivínicas y basaltos ricos en Mg geoquímica e isotópicamente similares a los magmas generados por una pluma mantélica (Lapierre et al., 1997, 1999, 2000; Escuder-Viruete et al., 2005, 2007).
- 5) La secuencia de arco magmático del Cretácico Superior, representado principalmente por el Grupo Tireo, y que está intruida por los batolitos gabro-tonalíticos de Loma de Cabrera, Loma del Tambor, El Bao, Jumunuco, El Río y Arroyo Caña, incluyendo complejos ultramáficos y plutones de leucotonalitas foliadas (Lewis et al., 1991, 2002; Contreras et al., 2004; Escuder-Viruete et al., 2004; Joubert et al., 2004; Stein et al., 2004). Sobre estos materiales tuvo lugar la extrusión de la potente Fm Basaltos de Pelona-Pico Duarte, que registra un magmático intraplaca relacionado con los eventos más tardíos de construcción del Plateau Oceánico Caribeño en el Campaniense-Maastrichtiense (Escuder-Viruete et al., 2009).
 - 6) Las formaciones sedimentarias Eoceno Inferior/Medio-Oligoceno, desarrolladas por detrás del arco isla contemporáneamente a la colisión entre el arco isla y el continente Norteamericano, representadas por el Cinturón de pliegues y cabalgamientos de Peralta-Trois Rivières y la cuenca de antepaís relacionada de San Juan (Heubeck et al., 1988; Dolan et al., 1991; Hernáiz Huerta y Pérez-Estaún, 2000; Pérez Varela y Abad, 2008).
 - 7) Las formaciones neógenas y actuales que rellenan las cuencas de Azua y Enriquillo (Mann et al., 1991, 1999; Díaz de Neira y Solé Pont, 2002), sedimentadas en relación a la formación de la nueva zona de subducción
 - 8) meridional, o Fosa de Los Muertos, y en la que el sustrato oceánico del Mar Caribe subduce bajo la Isla de La Española.
 - 9) Un fragmento levantado del plateau oceánico del Caribe, aflorante en la Sierra de Bahoruco, constituida por basaltos oceánicos del Cretácico Superior y que constituyen el sustrato de la Dorsal de Beata y aparentemente buena parte del mar Caribe (Maurasse et al., 1979; Sen et al., 1996; Mann, 1999; Kerr et al., 2002).

El contacto entre el complejo de acreción-colisión septentrional y la secuencia de arco isla de la Fm Tireo, se realiza a través de la estructura más importante de toda la isla, la Zona de Falla de La Española a favor de la cual afloran las peridotitas serpentinizadas de

Loma Caribe. Se trata de una falla de desgarre que resuelve un gran desplazamiento lateral, y aproxima y yuxtapone estos diferentes fragmentos litosfricos.

El cuadrante de Samaná se localiza en el sector NE de la República Dominicana. Su superficie está ocupada, al Norte por la Cordillera de la península de Samaná, continuación de la cordillera Septentrional y al Sur por la Cordillera Oriental. Separando ambas las tierras llanas del Valle del Cibao, la bahía de Samaná y la plataforma carbonatada de los Haitises.

En la península de Samaná se distinguen dos conjuntos litológicos principales: (1) un basamento formado por un complejo metamórfico (Complejo de Samaná) relacionado con subducción cuya estructura interna consiste en un apilamiento imbricado de láminas con buzamiento hacia el SE y S, constituidas esencialmente por rocas metasedimentarias mesozoicas de alta-P; y (2) una cobertera sedimentaria formada por materiales carbonatados y siliciclásticos de edad miocena, miocena-pleistocena y holocena. Prácticamente todas las rocas representadas en la península (con la excepción de las más recientes) están deformadas (con mayor o menor intensidad) por un sistema de fallas de desgarre e inversas, relacionadas con el movimiento transcurrente senestro neógeno de la gran zona de falla Septentrional.

La Falla Septentrional cruza todo el territorio del mapa con una dirección totalmente rectilínea de N100°E. Su trazado, bien definido al Oeste del Cuadrante, está cubierto por las formaciones superficiales en la zona oriental, aunque está claramente definida por una discontinuidad magnética neta.

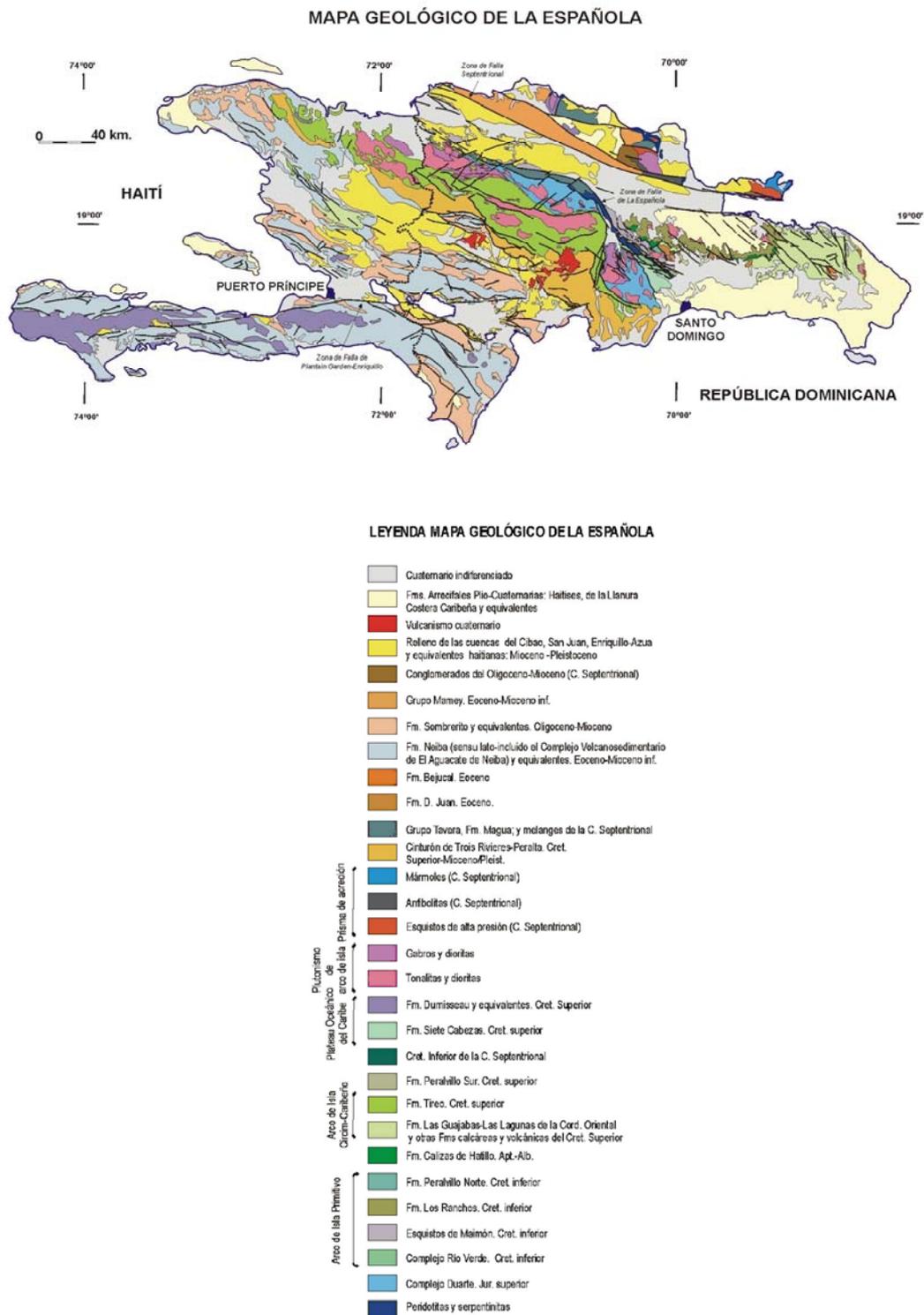


Figura 6. Esquema geológico simplificado de La Española, según Lewis y Draper (1990) y los Programas SYSMIN (1999, 2004, 2007).

Durante el Cuaternario, el proceso más relevante es la elevación de la Cordillera Oriental con el ligero basculamiento de la plataforma carbonatada hacia el Norte (5°). El sistema de fallas EO limita la plataforma a nivel de la bahía de Samaná (Falla de los Haitises); las direcciones conjugadas NO-SE y SO-NE, muy nítidas en el conjunto de los Haitises, están relacionada con la falla regional levógira del Yabón, situada en la esquina NE de la Hoja. Esta fracturación ha favorecido el desarrollo espectacular del karst de Los Haitises.

El sur de la bahía de Samaná, en el presente cuadrante, muestra una elevada densidad de fallas de orientación NO-SE, en tanto que las estructuras de plegamiento perceptibles se restringen al sector oriental, mostrando la misma orientación que las fracturas. Como elemento más relevante cabe destacar la falla del Yabón, desgarre de orientación NO-SE que divide la Hoja de Sábana la Mar en dos bloques con personalidad propia: al este afloran los materiales cretácicos de las Fms. Los Ranchos y Las Guayabas, en tanto que al oeste la serie cretácica queda oculta por la cobertera plio-cuaternaria de las Fms. Cevicos y Los Haitises.

La falla del Yabón es un accidente estructural de primer orden, con claro reflejo en el mapa aeromagnético. Corresponde a un desgarre levógiro de dirección N130°E con una importante componente normal de evidente reflejo morfológico. Su representación en la Hoja corresponde a su extremo noroccidental, que penetra en la bahía de Samaná.

El elemento más destacado del sector oriental es la falla Norte del Yabón que aquí discurre en paralelo a la falla principal, separando los materiales volcánicos de la Fm Los Ranchos, al oeste, y los turbidíticos de la Fm Las Guayabas, al este. Se trata de un accidente subvertical, que da un lugar a una fuerte incisión en la topografía. En su bloque nororiental da lugar a una banda de varios kilómetros de anchura caracterizada por materiales intensamente deformados y metamorizados, hecho mucho más evidente en la vecina Hoja de El Valle (6372-IV), donde la roca se asemeja a esquistos con clorita-sericita.

2.2. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

En el cuadrante de Samaná se distinguen cuatro conjuntos litológicos: (1) un complejo metamórfico (Complejo de Samaná) relacionado con subducción cuya estructura interna consiste en un apilamiento imbricado de láminas, constituidas esencialmente por rocas metasedimentarias mesozoicas de alta-P; (2) un grupo de unidades siliciclásticas de edad Mioceno, que se disponen plegadas y fracturadas discordantes sobre el complejo; (3) un grupo de unidades carbonatadas de edad Mioceno a Pleistoceno, que se disponen volcadas

o subhorizontales sobre el complejo; y (4) una conjunto de formaciones superficiales de edad Holoceno.

2.2.1. Complejo de Samaná (mesozoico)

En el Complejo de Samaná han sido distinguidas cartográficamente de norte a sur, ascendiendo en la secuencia estructural y separada por zonas de falla de gran escala, las siguientes unidades tectonometamórficas:

- Unidad de Filitas de Playa Colorado.
- Unidad de Mármoles de El Rincón, constituida por varios tipos de mármoles.
- Unidad de Esquistos de Santa Bárbara, esencialmente formada por micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoesquistos, con intercalaciones de mármoles.
- Unidad de Punta Balandra, litológicamente heterogénea y constituida por una alternancia de mármoles, calcoesquistos y micaesquistos con granate, con intercalaciones y bloques de eclogitas, esquistos azules con granate, onfacititas y glaucofanitas.
- Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos, compuesta por mármoles calcíticos y dolomíticos, masivos y bandeados, calcoesquistos y filitas.

Las principales características de estas unidades quedan registradas en la siguiente tabla

2.2.1.1. Unidad Filitas de Playa Colorado

(1 de la base geológica)

La Unidad de Filitas de Playa Colorado se sitúa estructuralmente bajo la Unidad de Mármoles de El Rincón en la Hoja de Las Galeras. Sin embargo, en la Hoja de Santa Bárbara de Samaná, los afloramientos de esta unidad se sitúan estructuralmente a techo, a lo largo de una banda de afloramiento de unos 3 km² de superficie entre las localidades de El Bueyero y Morón, en la costa atlántica de la Península.

La Unidad de Filitas de Playa Colorado está compuesta por filitas versicolores con escasas intercalaciones delgadas de calcoesquistos. Las filitas están generalmente muy alteradas y resulta extremadamente difícil su muestreo. Las intercalaciones de calcoesquistos poseen una potencia de decimétrica a centimétrica. La deformación y el metamorfismo sincinemático que afecta a la unidad es muy intenso y ha dado lugar a la formación de una intensa fábrica plano-linear. En la unidad son muy frecuentes las venas de cuarzo y calcita de segregación tectonometamórfica, que se disponen concordantes respecto a la foliación principal de las filitas.

La potencia estructural de la unidad se estima en unos 1000 m. Las asociaciones minerales en las filitas con mica marrón, mica blanca, esfena y rara lawsonita, indican un metamorfismo entre las facies de esquistos verdes inferior (con actinolita-pumpellita) y esquistos verdes superior transicional a esquistos azules con lawsonita.

2.2.1.2. Unidad de Mármoles de El Rincón

(2, 3 y 4 de la base geológica)

Los Mármoles de El Rincón constituyen un complejo de mármoles diversos desde un punto de vista textural. La unidad fue descrita por Joyce (1991). Está litológicamente compuesta por mármoles calcíticos y dolomíticos, que gradúan hacia los niveles estructuralmente más bajos a calizas recristalizadas, los cuales contienen intercalaciones subordinadas de calcoesquistos y bastante raras de esquistos y filitas.

Los Mármoles de El Rincón constituyen el sustrato metamórfico aflorante en la parte noreste de la Hoja de Santa Bárbara de Samaná, siguiendo una alineación ONO-ESE desde el sector de Loma Los Guanos y Loma Pilón de Azúcar, incluyendo la marmolera de Loma La Meseta al norte, hasta el sector de Morón. El contacto estructural con los Esquistos de Santa Bárbara estructuralmente suprayacentes es un cabalgamiento dúctil, de dirección ONO-ESE y ángulos de buzamiento medios y bajos hacia el SO. El cabalgamiento corta a bajo ángulo los contactos litológicos y a la banda de Filitas de Playa Colorada, nucleándose en el flanco inverso de un pliegue de escala kilométrica D2. Sin embargo, esta estructura ha rejugado posteriormente como un desgarre inverso de movimiento senestro en condiciones más frágiles. Teniendo en cuenta su distribución cartográfica y continuidad en la vecina Hoja de Las galeras, la potencia estructural de la unidad, medida perpendicularmente al plano de foliación principal, se estima en unos 10-12 kms.

La unidad está constituida por tres subunidades: la inferior de mármoles calcíticos claros, masivos y de grano fino a medio (2); la intermedia de mármoles calcíticos oscuros, masivos y bandeados, de grano muy fino a fino (3); y la superior de mármoles calcíticos claros, bandeados y calcoesquistos (4). En general, todas las rocas poseen una fábrica plano-linear, desarrollada en relación a un cizallamiento dúctil heterogéneo de gran escala. Sin embargo, la intensidad de la deformación, el grado de recristalización metamórfica, y las texturas de deformación plástica desarrolladas en la calcita, varían en función de la temperatura de deformación y el nivel estructural.

2.2.1.3. Unidad Esquistos de Santa Bárbara

(5 Y 6 de la base geológica)

En el ámbito del cuadrante 6373 se han distinguido cartográficamente dos asociaciones litológicas: micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoquistos, con intercalaciones de mármoles (5); y mármoles calcíticos claros y bandeados (6).

2.2.1.3.1. Micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoquistos, con intercalaciones de mármoles (5)

Los Esquistos de Santa Bárbara engloban los productos metamórficos de tres tipos composicionales de protolitos principales: pelíticos, mixtos terrígeno-carbonatados y carbonatados. Sin embargo, debido a la intensa deformación y metamorfismo sin-cinemático la textura y mineralogía originales del protolito han sido completamente borradas. Los metasedimentos resultantes son cuarzoquistos y micaesquistos, calcoesquistos y mármoles calcíticos, respectivamente. Estas litologías metamórficas alternan en la unidad a todas las escalas, desde milimétrica a hectométrica-kilométrica.

En general, los esquistos son de color gris satinado claro, de grano medio a fino, y caracterizados por una penetrativa fábrica plano-linear Sp-Lp, tendente a un microbandeado composicional. Dicho bandeado composicional está definido por una alternancia milimétrica de capas alternativamente ricas en cuarzo o calcita y micas fengíticas y cloríticas. A escala de muestra de mano se observan frecuentemente porfiroblastos de tamaños milimétricos de lawsonita, esfena, albita, epidota y pirita, generalmente elongados paralelamente a la lineación de estiramiento y/o mineral.

2.2.1.3.2. Mármoles calcíticos claros y bandeados (6)

Los Esquistos de Santa Bárbara poseen frecuentemente intercalaciones de mármoles, las cuales aumentan en potencia hacia la base estructural de la unidad donde pueden ser cartografiadas. En la Hoja de Santa Bárbara de Samaná, las intercalaciones de mármoles poseen una potencia de varias decenas de metros y su traza cartográfica formando zonas de charnela, permite definir varios pliegues antiformales y sinformales de D2.

Los mármoles constituyen metasedimentos carbonatados muy puros, con muy escasas intercalaciones submilimétricas de terrígenos opacos de grano muy fino, posiblemente como interestratos heredados de la estratificación S0 original. Los mármoles son de grano medio, tonos blanco-grisáceos claros, con desarrollo de una intensa fábrica plano-linear, Sp-Lp. Dicha fábrica está definida por la elongación dimensional preferente del agregado de granos de calcita. Texturalmente los mármoles pueden ser masivos o desarrollar un bandeado de alternancia de horizontes de tonos blanco-grisáceos claros y grises oscuros.

2.2.1.4. Unidad de Punta Balandra

(7 de la base geológica)

La Unidad de Punta Balandra (Joyce, 1991) está compuesta por una alternancia decimétrica a métrica de metapelitas, calcoesquistos, gneises cuarzo-calcíticos, mármoles y metabasitas. Tanto la minerología como la textura de los protolitos han sido completamente transpuestas. Todas las rocas poseen una penetrativa fábrica plano-lineal y asociaciones minerales con granate y/o onfacita, glaucofana, lawsonita, fengita y clinozoisita/zoisita, que indican un metamorfismo sintectónico de alta-P en condiciones de la facies de los esquistos azules y eclogitas. Subordinadamente, aparecen también onfacititas foliadas, gneises semipelíticos, gneises calcosilicatados y raros lentejones de serpentinitas, que se localizan hacia el techo estructural. Aunque la unidad presenta una gran variabilidad litológica a todas las escalas, constituye un conjunto estructuralmente coherente, excepto en los niveles estructurales más altos donde aparecen los lentejones de serpentinitas, se localiza la deformación retrógrada y se superponen deformaciones más frágiles a las previas dúctiles.

Las superficies de foliación desarrolladas en los micaesquistos, calcoesquistos y mármoles rodean y envuelven a los bloques de metabasitas de alta-P más competentes, los cuales gradúan desde <1 dm hasta unos 25 m de diámetro. Los bloques son principalmente de eclogitas con fengita y glaucofana y de esquistos azules con granate y glaucofana, de onfacititas y de glaucofanitas. Los bloques presentan una típica zonación composicional y textural, con un núcleo de eclogitas granoblásticas o foliadas y un borde de esquistos azules con granate y glaucofana, que transita a esquistos azules con glaucofana.

En el cuadrante 6373, la Unidad de Punta Balandra aflora solo en la hoja de Las Galeras, a lo largo de la costa meridional de la península de Samaná formando una lámina de aproximadamente 1,2 km de espesor estructural, intercalada bajo la Unidad de Majagual-Los Cacaos y sobre los Esquistos de Santa Bárbara. Desde Punta La Palometa hasta Los Naranjos, la lámina presenta una dirección que gira de ENE-OSO a ONO-ESE, y un buzamiento de unos 20 a 45° al sur. La unidad continúa aflorando hacia el oeste en la Hoja de Santa Bárbara de Samaná, desde Los Cacaos hasta Los Yagrumos, Carenero y el sector de Las Veritas, al norte de Santa Bárbara de Samaná.

2.2.1.5. Unidad Mármoles de Majagual- Los Cacaos

(8 de la base geológica)

La Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos está compuesta por mármoles calcíticos y dolomíticos, masivos y bandeados, calcoesquistos y filitas. Joyce (1991)

describe la Unidad de Majagual como el conjunto de mármoles aflorantes al oeste de la localidad de Santa Bárbara de Samaná.

Estos mármoles y calco-esquistos constituyen una unidad de menor grado metamórfico, puesta encima tectónicamente de la Unidad de Punta Balandra a nivel de las milonitas de playa de Los Cacaos. La unidad aflora discontinuamente a lo largo de toda la costa meridional de la península hasta prácticamente enlazar con los Mármoles de Majagual en las inmediaciones de Majagualito, por lo que se ha denominado de Majagual-Los Cacaos.

La Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos se sitúa estructuralmente tanto sobre la Unidad de Punta Balandra como sobre la Unidad de Esquistos de Santa Bárbara. En general, se observa un marcado contraste en el tipo y condiciones de deformación, así como en el metamorfismo con los Esquistos de Santa Bárbara, estructuralmente infrayacentes. En esta unidad, tanto el grado de deformación como la recristalización metamórfica sincinemática son muy intensos y han obliterado tanto la minerología como las texturas de los protolitos. Las asociaciones minerales en las filitas con mica marrón, mica blanca, esfena y albita indican un metamorfismo entre las facies de subesquistos verdes y la transición esquistos verdes a azules.

En la Hoja de Las Galeras, la unidad está constituida por mármoles y calco-esquistos de grano fino, de colores gris-claro a gris-beige oscuro, de estructura generalmente bandeada a microbandeada. Los mármoles aparecen formando tanto macizos masivos como alternancias con calco-esquistos de escala centimétrica a decimétrica. Ambos tipos de rocas presentan una intensa fábrica plano-linear que tiende a estructurarse como bandeo composicional. Frecuentemente, los calco-esquistos exhiben porfiroblastos y porfiroclastos de agregados minerales de composición cuarzo-feldespática, así como cubos de pirita milimétricos con sombras de presión.

En la Hoja de Santa Bárbara de Samaná la unidad tiende a ser más rica en mármoles. En este sector, los mármoles son de tonos gris blanquecinos a gris azulados, de estructura tanto masiva como bandeada y microbandeada, todos ellos caracterizados por el desarrollo de una generalmente intensa fábrica plano-linear.

2.2.2. Cretácico Inferior: Formación Los Ranchos

(10, 11 y 12 de la base geológica)

Se han diferenciado tres unidades litológicas: Coladas de rocas básicas con niveles volcanoclásticos (10), unidad con predominio de brechas volcánicas (12) y Rocas volcánicas y volcanoclásticas con bajo grado de metamorfismo (12)

La Fm Los Ranchos engloba los afloramientos más antiguos de la Cordillera Oriental, integrados por un conjunto de rocas predominantemente volcánicas y volcanoclásticas, en las que se intercalan rocas sedimentarias, afectadas por un metamorfismo débil (facies de prehnita-pumpellita). Fue definida por Bowin (1966) en los alrededores del célebre yacimiento de oro de Pueblo Viejo. Más tarde, Kesler *et al.* (1991a) propusieron una organización litoestratigráfica de la formación, basada esencialmente en los trabajos realizados en el entorno de Pueblo Viejo, subdividiendo la formación de base a techo en cinco miembros.

Posteriormente, en la cartografía de las Hojas geológicas correspondientes al Proyecto L del Programa SYSMIN (2002-2004), se establecieron tres unidades informales dentro de la formación: un miembro inferior, constituido por brechas volcanoclásticas poligénicas e intercalaciones de flujos lávicos y andesíticos, así como de horizontes volcanoclásticos finos, bien estratificados; un miembro intermedio, compuesto por lavas dacíticas y riódacíticas, con rocas piroclásticas y epiclásticas relacionadas; y un miembro superior, integrado por rocas volcanoclásticas andesíticas, principalmente brechas y aglomerados monogénicos, y flujos masivos de andesitas y basaltos porfídicos.

Las deficientes condiciones de afloramiento de la Hoja de Sabana de la Mar no permiten excesivas precisiones acerca de la Fm Los Ranchos. A grandes rasgos aparece como una monótona sucesión de rocas básicas con intercalación de rocas volcanoclásticas (10), aunque puntualmente se puede observar un predominio de brechas volcánicas (11). Localmente, la formación muestra los efectos de un metamorfismo de grado bajo (12) relacionado con la intrusión de cuerpos granodioríticos y tonalíticos (9).

2.2.3. Cretácico Superior: Formación Las Guayabas

(13, 14 y 15 de la base geológica)

Se han diferenciado tres unidades litológicas:

- Areniscas y lutitas en capas plano-paralelas (13),
- Mb Hato Mayor. Brechas y areniscas en capas (14)
- Mb Arroyo La Yabana. Radiolaritas (15)

El Cretácico Superior está representado en la Cordillera Oriental por potentes series de rocas volcanoclásticas y sedimentarias, encontrándose su sucesión más completa, de unos 6 km de espesor (Fig. 7), al este de la cordillera, en el ámbito de sus principales relieves. La secuencia del Cretácico Superior está limitada por dos discordancias: la inferior es una superficie irregular sobre las Fms. Hatillo y Los Ranchos, en tanto que la superior es una discordancia bajo diversos conjuntos cenozoicos, que trunca pliegues contractivos y que puede llegar a erosionar a toda la serie del Cretácico Superior.

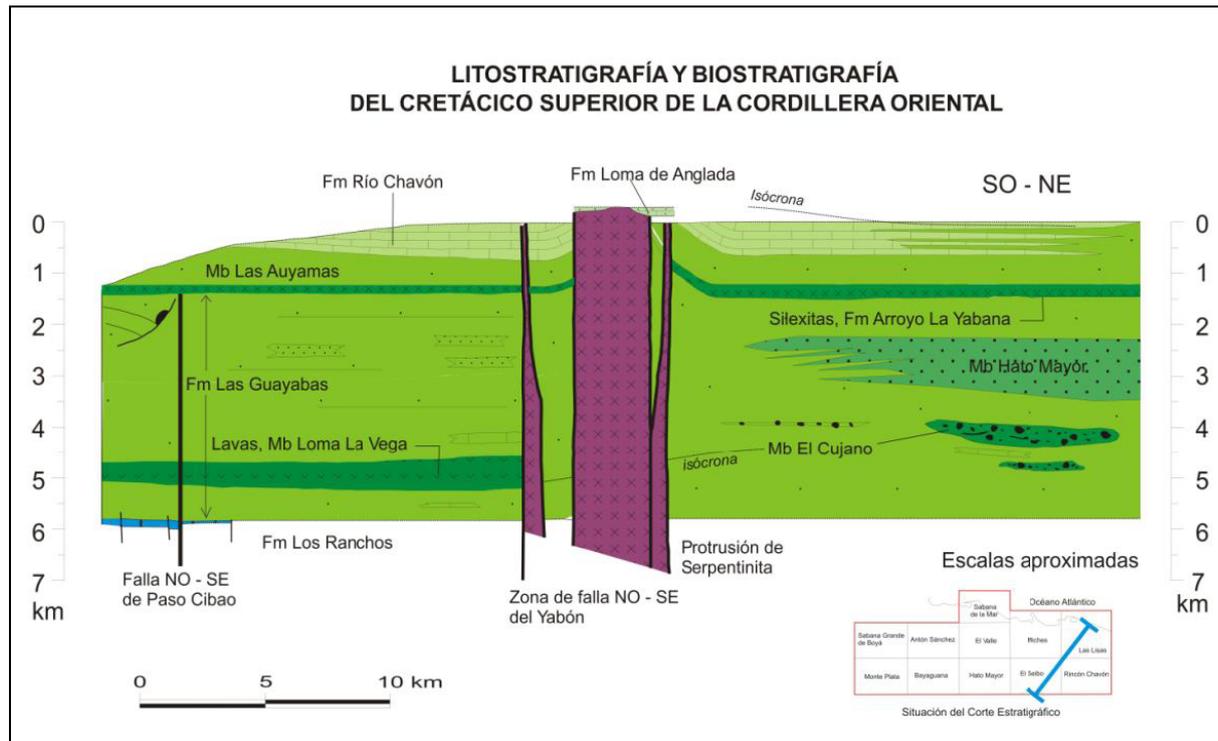


Figura 7. Esquema estratigráfico del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental (García-Senz et al., 2007a, modificado)

Dentro del conjunto, mayoritariamente volcanoclástico, se diferencian diversas litologías que permiten su subdivisión estratigráfica: areniscas epiclásticas y tobas, lavas, radiolaritas y calizas, principalmente. Los trabajos cartográficos realizados dentro del Proyecto L del Programa SYSMIN (2002-2004) permitieron unificar la estratigrafía de la Cordillera Oriental y, en base a ellos, García-Senz et al. (2007a) elaboraron un esquema estratigráfico del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental (tabla 1).

| García-Senz et al. (2007) | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Fm de Calizas de Loma de Anglada | <i>Maastrichtiense</i> |
| Fm de Calizas de Río Chavón | <i>Campaniense</i> |
| Mb de Lutitas de Las Auyamas | |
| Fm de Silexitas de Arroyo La Yabana | <i>Santoniense</i> |
| Mb de Areniscas de Hato Mayor | |
| Mb de Volcan. de Loma La Vega | <i>Coniaciense</i> |
| Mb de Conglom. de El Cujano | |
| Fm de Aren. de Las Guayabas | |
| | <i>Cenomaniense -Turonense</i> |
| | <i>Albiense</i> |

Tabla 1. Cuadro de unidades litoestratigráficas del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental (García-Senz et al., 2007a)

En la Hoja de Sabana de la Mar, donde únicamente aflora esta unidad, se han reconocido exclusivamente materiales atribuibles a las Fms. Arroyo La Yabana y Las Guayabas, así como al Mb Hato Mayor de ésta. La sucesión está dominada por detríticos de procedencia ígnea y metamórfica, que constituyen el componente principal de la Fm Las Guayabas (13), en cuyos términos inferiores ha podido diferenciarse el Mb Hato Mayor (14). Las radiolaritas de la Fm Arroyo La Yabana (15) han sido identificadas discontinuamente en el seno de la sucesión.

2.2.4. Mioceno Superior – Pleistoceno

(16, 17 y 18 de la base geológica)

2.2.4.1. Formación Cevicos

(16 de la base geológica)

Esta formación constituye un tránsito entre las Fms. Yanigua y Los Haitises, aflorando exclusivamente en el sector meridional del cuadrante, al oeste de la falla del Yabón, en la hoja de Sábana la Mar.

Se trata de una monótona sucesión de margas de tonos marrones a grisáceos, entre las que se intercalan potentes niveles de calizas y acumulaciones de moluscos o de corales ramosos, así como de arenas. Los niveles de calizas y acumulaciones fosilíferas alcanzan espesores de orden decamétrico. Por alteración proporciona al terreno típicas coloraciones amarillentas y ocres.

Aunque en este cuadrante no se observa, la Fm. Cevicos es discordante sobre materiales cretácicos de la Fm Los Ranchos y los plutones intruidos en ella, en tanto que su techo posee carácter gradual, consistiendo en un enriquecimiento calcáreo, hasta la total desaparición del contenido margoso, dando paso a la Fm Los Haitises. Su espesor mínimo sobrepasa 80 m.

Los fósiles encontrados en los niveles calcáreos y margosos no han permitido establecer la edad de la unidad, que ha sido asignada al Plioceno en base a la fauna encontrada en la Hoja a escala 1:50.000 de Antón Sánchez (6272-I; Díaz de Neira y Hernaiz, 2004).

2.2.4.2. Conglomerado de Samaná

(17 de la base geológica)

Están constituidos por conglomeraos, brechas y bloques, que hacia techo presenta lentejones de conglomerados, areniscas y arcillas rojas

Los Conglomerados de Samaná son descritos por Joyce (1991) como una Unidad formada por paquetes métricos de conglomerados constituidos, en su mayor parte, por clastos de mármol, aunque puede presentar frecuentemente intercalaciones de areniscas y limos. Aflora extensamente a lo largo de la costa Sur de la península entre las localidades de Samaná y Sánchez.

Los conglomerados pueden estar gradados, poseen matriz arenosa-fangosa y suelen aparecer cementados por calcita. El contacto con el complejo metamórfico suele ser por falla, aunque se ha descrito localmente como una discordancia angular erosiva. La importancia de esta unidad radica en que su formación y evolución se relaciona con el

movimiento de la Falla Septentrional y el levantamiento de la Península de Samaná, con la que tuvo que ser sincrónico.

La matriz del conglomerado es arenosa, en ocasiones algo microconglomerática, y de color rojiza o amarillenta, pero posee contenidos elevados en lutitas. Los clastos son de angulosos a muy angulosos y de tamaño muy heterométricos. Las longitudes máximas oscilan entre los 2 cm y 150 cm, aunque en su mayoría presentan tamaño *cobble* (64-256 mm).

Estratigráficamente hacia techo de la unidad se han cartografiado facies de conglomerados, areniscas y arcillas rojas. Estas facies afloran a lo largo de una banda continua que constituye la zona de charnela de un sinclinal abierto con un eje de dirección oeste-este. Las facies de arenas medias y gruesas laminadas poseen acumulaciones de restos de plantas y lentejones de cantos y gravas, y pueden llegar a englobar grandes bloques de rocas.

Por su posición estratigráfica y relación con el resto de unidades se le asigna una edad amplia que comprende el intervalo Mioceno Superior-Pleistoceno, sin más precisión.

2.2.4.3. Formación Los Haitises

(18 de la base geológica)

La Formación Los Haitises está litológicamente constituida por calizas arrecifales, calizas bioclásticas, calizas margosas y margas. Se caracteriza por la presencia de construcciones de corales masivos.

Se han distinguido una serie de facies sedimentarias: calizas margosas, calizas micríticas laminadas (laminitas), calcarenitas bioclásticas, construcciones de corales, y calcarenitas, calciruditas y brechas bioclásticas.

Las calizas margosas afloran en el sector SO de afloramiento de la Formación en la mitad occidental de la Hoja de Santa Bárbara de Samaná. Las calizas micríticas laminadas (laminitas) constituyen depósitos en los que alternan en láminas milimétricas (y sub-milimétricas) micritas y calcarenitas de bioclastos finos embebidos en una matriz micrítica. Las láminas están agrupadas en capas finas tabulares (plano-paralelas) de unos pocos centímetros de espesor o definen domos de bajo relieve (decimétrico a métricos), es decir forman domos estromatolíticos. Este tipo de depósitos son característicos de medios intermareales a supramareales frecuentemente inundados, siempre en zonas de baja energía. Las calcarenitas bioclásticas poseen una estratificación cruzada de dimensiones reducidas (decímetros de longitud de onda/centímetros de amplitud), con un espesor de 2

m. También aparece esta facies, con unos pocos metros de potencia, intercalada con los amazones de colonias de corales masivas.

En base a la presencia de foraminíferos en calizas y las margas fosilíferas y la relaciones estratigráficas con otras unidades, se le asigna una edad Plioceno – Pleistoceno inferior.

2.2.5. Formaciones Superficiales: Pleistoceno Superior – Holoceno

(19 a 22 de la base geológica)

En la base cartográfica se han diferenciado las siguientes formaciones:

- Abanicos aluviales. Gravas, arenas y lutitas (19)
- Fondo de dolinas. Arcillas de descalcificación (20)
- Marismas, alta y baja. Lutitas (21)
- Sedimentos indiferenciados (22)

2.3. UNIDADES INTRUSIVAS

2.3.1. Granodioritas y tonalitas

Se trata de dos afloramientos de muy deficiente calidad y dimensiones cercanas a 1 Km², localizados en los parajes de Tío Pepe y El Escobal, al sur de la hoja de Sábana de la Mar. Probablemente correspondan a apófisis del gran plutón de El Valle, ampliamente representado en la hoja meridional (6372-IV), en la que se basa su descripción.

El macizo tonalítico o granodiorítico de El Valle configura una depresión de dirección NO-SE groseramente paralela a los principales accidentes que afectan a la región. Su intrusión ha generado una reducida aureola de metamorfismo de contacto en los materiales volcánicos de la Fm Los Ranchos. En la Hoja de Sabana de la Mar tan sólo son visibles los productos de su arenización, que en el ámbito de El Valle alcanzan 10 m de espesor. Allí se constata el predominio de tonalitas y granodioritas de grano grueso, con textura isogranular, de tono beige claro. Se observa plagioclasa, parcialmente alterada a sericita y epidota, con cuarzo abundante; también aparece anfíbol y, más raramente, biotita sistemáticamente transformada en clorita. Son frecuentes los enclaves de tamaño centimétrico.

De acuerdo con los estudios geoquímicos existentes, estos intrusivos tonalítico-granodioríticos están ligados genéticamente con las rocas volcánicas ácidas de la Fm Los Ranchos, relacionándose ambos con los primeros estadios de la formación del arco de islas

intraoceánico del Cretácico Inferior. Esta idea es coherente con las dataciones efectuadas en otros cuerpos intrusivos de la Cordillera Oriental.

2.4. HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de la isla comenzó en un dominio intraoceánico sobre un basamento de rocas básicas y ultrabásicas (Complejo Duarte) de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior (Placa Proto-Caribeña). La posición original de esta placa, donde se generó el primitivo arco isla, estaría situada en el borde oriental del Océano Pacífico, en la Placa Farallón (Pindell y Barret, 1990; Mann, 1991), o entre las placas Norte y Suramericana (Meschede y Frisch, 2002). Esta placa se habría desplazado progresivamente hacia el ENE, respecto a las placas de Norte y Sudamérica (Pindell, 1994). Una subducción intra oceánica durante el Cretácico Inferior en los terrenos situados al N de la Zona de Falla de La Española, daría lugar en un principio a la formación de un arco isla primitivo, representado aquí por la Formación Ámina- Maimón, y más al E del área de este Proyecto también por la Formación Los Ranchos (Kesler et al., 1991). Se trata de series volcánicas y volcano sedimentarias correspondientes a un volcanismo bimodal, básico-intermedio y ácido, de afinidad toleítica que evoluciona a calcoalcalina, con mineralizaciones asociadas de sulfuros con leyes en Au locales (Pueblo Viejo, Cerro Verde). Al S de la Zona de Falla de La Española, durante el Cretácico Superior, en relación con los procesos de subducción se produce un importante magmatismo que da lugar por una parte a un nuevo arco volcánico (Arco II ó Formación Tireo) y numerosas intrusiones gabro-diorítico-tonalíticas, así como un engrosamiento de la corteza oceánica (Lewis et al., 2002). Este volcanismo también es bimodal, de afinidad toleítica que evoluciona a calcoalcalina, con predominio de series volcánicas o volcano sedimentarias, según sectores, y mineralizaciones locales de sulfuros con leyes en Au (Restauración, El Yujo). Coincidiendo con el volcanismo y prolongándose en el tiempo, se producen intrusiones subvolcánicas en forma de domos así como la intrusión de importantes macizos o plutones, siendo el más importante el Batolito de Loma de Cabrera.

Los procesos de subducción, a la vez que el magmatismo, producen la deformación de todos los materiales con desarrollo de pliegues muy variados, desde isoclinales, normalmente rotos y traspuestos, a pliegues suaves y abiertos, según los dominios o subdominios, y una esquistosidad regional planar o plano-linear, con fábricas locales S-C filoníticas a miloníticas, producidas por importantes bandas de cizalla dúctil a dúctil-frágil. Aunque estos procesos constituyen una secuencia continua, la intensidad de la deformación no se mantiene uniforme, si no con diversos picos de mayor intensidad o periodos deformativos y/o metamórficos. Estos procesos terminan al final del Cretácico Superior-Eoceno Inferior con la llegada a la zona de subducción del margen continental

norteamericano, representado por la Plataforma Carbonatada de Bahamas (Pardo et al., 1975; Dolan et al., 1991; Pérez-Estaún et al., 2002) y la consiguiente colisión.

A partir del Eoceno Medio cesa la actividad magmática en el sector del arco importantes fallas con desgarres sinistros, principalmente, con apertura de cuencas locales e intensa fracturación hasta la actualidad. Este es el caso de la Zona de Falla de La Española, con la Cuenca de Magua-Tavera ligada a ella, iniciada en el Paleoceno con basaltos y brechas basálticas de quimismo alcalino, y rellenada durante el Eoceno – Oligoceno Inferior por depósitos conglomeráticos, turbiditas y calizas arrecifales. Parte de estos materiales proceden de la denudación de la Cordillera Central, que se estaría elevando en esta época. Como consecuencia de la elevación se desarrolla una red fluvial que, con sentido Sur-Norte, va a excavar los valles en los que posteriormente se depositarán los conglomerados de la Formación Bulla. El depósito de esta formación tiene lugar durante un ascenso relativo el nivel del mar que va a provocar el relleno de los valles previamente excavados, probablemente de forma simultánea con la formación de los depósitos sintectónicos del borde Sur de la Cordillera. Este ascenso eustático culmina con el depósito de la Caliza de Monción y tras él se produce una caída relativa del nivel del mar que da lugar a una discontinuidad. Un nuevo ascenso relativo del nivel del mar tiene lugar durante el Mioceno Superior coincidiendo con un cambio en estructuración de la cuenca, marcado en la zona de estudio por el accidente de Cana-Gurabo, y que va a hacer que la línea de costa, y las facies mas someras se sitúen no al Sur, sino al Oeste. A partir de este momento la cuenca parece estar afectada por una serie de fallas extensionales que podrían estar en relacionadas con una relajación de esfuerzos tras el levantamiento transpresivo de la Cordillera Central. El máximo ascenso relativo tiene lugar en la parte alta del Mioceno superior, y tras el se produce una estabilización del nivel relativo durante la cual se depositan las Calizas de Ayahamas.

Una nueva caída del nivel del mar tiene lugar en la parte más alta del Mioceno Superior dando lugar a la discontinuidad de techo de la Formación Cercado. Esta caída relativa es más acentuada al oeste del Accidente de Cana-Gurabo, mientras que al Este está algo más atenuada por la mayor tasa de subsidencia que presenta este sector. Casi en el límite Mioceno-Plioceno, pero todavía en el Mioceno terminal, tiene lugar un nuevo ascenso relativo del nivel del mar, que da lugar al depósito de la Formación Gurabo. Una caída del nivel relativo del mar en el Plioceno Inferior daría lugar al desarrollo de las facies arrecifales de la Formación Mao Adentro.

La elevación de la Cordillera Central es un fenómeno que continúa en la actualidad, produciendo un encajamiento progresivo de la red fluvial y la colmatación de las cuencas a N y S de la cordillera.

En el periodo del Mioceno Superior-Actualidad durante la transgresión generalizada en los territorios actualmente pertenecientes al sector septentrional y oriental de la República Dominicana se produce la sedimentación de la Fm Los Haitises. Continúa la tectónica de desgarre a favor de la zona de Falla Septentrional y de la convergencia (con la placa Norteamericana) en la fosa de Puerto Rico. El régimen transpresivo produce el levantamiento de la Península de Samaná y el depósito simultáneo de las brechas de Majagual y los conglomerados de Samaná; inicio del encajamiento fluvial y de la meteorización química en las calizas de Los Haitises. Al sur de la zona de falla se desarrolla una cuenca restringida, al comienzo con una cierta influencia marina, que evoluciona a continental por el efecto de la importante acumulación de depósitos deltaicos y fluvio-deltaicos con alto contenido en materia orgánica (lignitos). Una siguiente trasgresión, mucho más limitada que la anterior permite los depósitos de las primeras terrazas coralinas asimilables a la Fm La Isabela, con una paleogeografía muy similar a la actual.

3. RECURSOS MINERALES

La sistemática normal en este tipo de mapas, agrupa los recursos en *Minerales metálicos y no metálicos*, *Minerales energéticos* y *Rocas industriales y ornamentales*. En el Cuadrante 6373 de Samaná solo aparecen indicios del último grupo.

Los indicios se han numerado con 8 dígitos: Los 5 primeros corresponden al nº de la hoja 1:50000 y los tres siguientes al número del indicio dentro de cada hoja 1:50.000 empezando por el 001.

Por abreviar frecuentemente se designan los indicios por los cuatro últimos dígitos ya que los cuatro primeros, correspondientes al cuadrante 100.000, son los mismos para todos ellos.

3.1. ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

Se han representado 37 indicios (fig. 8). Aunque en número la mayoría son canteras para áridos de machaqueo, por su entidad resaltan también las canteras de piedra ornamental de mármoles.

En el gráfico 1 se representa el número de canteras por tipo de recurso extraído de las explotaciones.

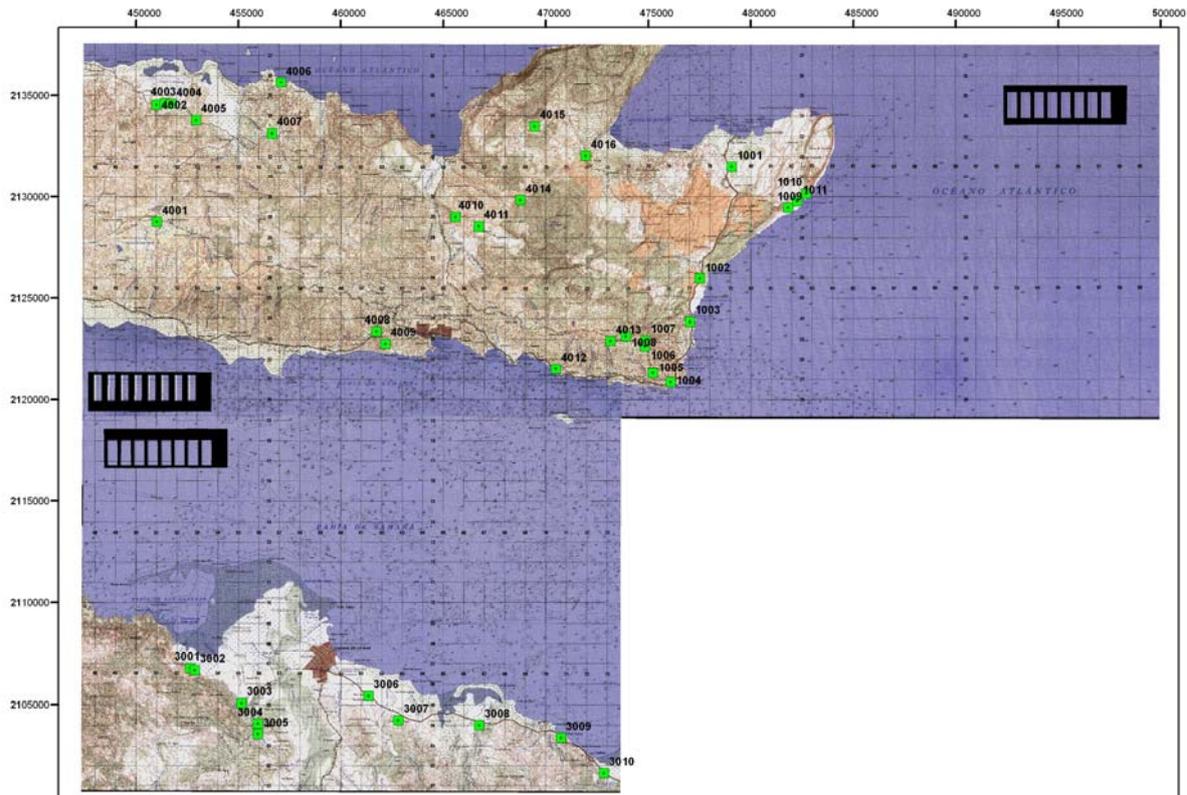


Figura 8. Situación de las canteras en el cuadrante 6373 (Samaná)

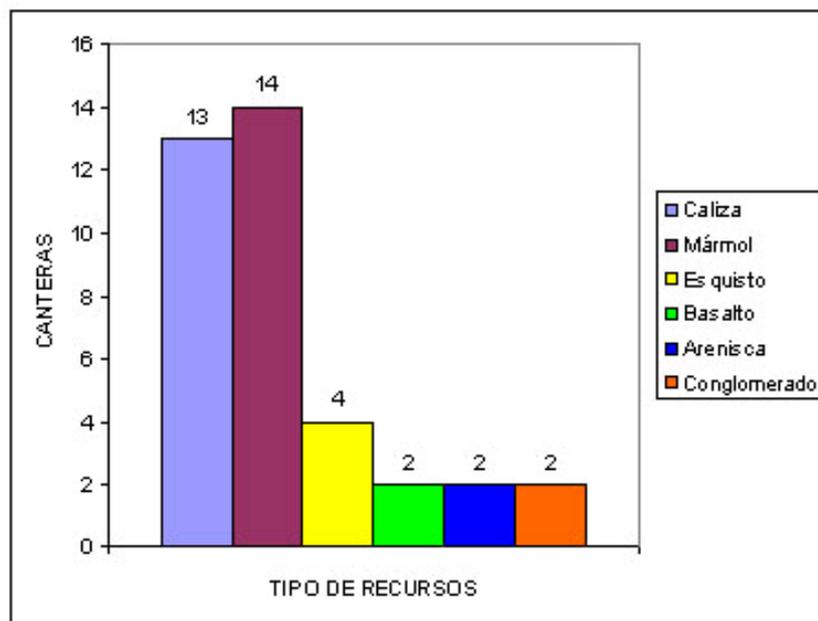


Gráfico 1. Distribución del Número de canteras por tipo recurso.

Se describen las distintos tipos de explotaciones ordenándolas por unidades estratigráficas, de muro a techo.

3.1.1. Explotaciones en la Unidad Filitas de Playa Colorado

(Indicio 4006)

Solo existe una cantera en esta unidad. Se sitúa en la sección de Honduras, perteneciente al municipio de Samaná, Dentro del cinturón metamórfico de Samaná.

Se trata de una pequeña cantera en esquistos para áridos de machaqueo. La cantera está inactiva pero está en un terreno en periodo de deslinde

3.1.2. Explotaciones en la Formación Mármoles de El Rincón

(Indicios 1009 a 1011, 4010, 4011 y 4014 a 4016).

Están distribuidas entre las secciones Guasuma, Acosta y El Rincón todas dentro del municipio de Honduras.

Geológicamente se ubica en Zona morfotectónica Cordillera Septentrional - Península Samaná (Drapper et al., 1994), dentro del dominio de complejos de alta P y cuenca de antearco/antepais

Los recursos explotados corresponden a mármoles. La litología de los horizontes explotados corresponde además de mármoles, a brecha caliza, neis calcosilicatado y esquistos. La tabla 2 recoge el resumen de las labores y minería de este grupo

| INDICIO Nº | ACTIVIDAD, MINERÍA, USO |
|------------|--|
| 63731009 | Ornamental. Explotación de MARMOTEX. Tajo vertical activo de unos 100 m. Mármol y brecha marmórea. Material poco homogéneo con frecuentes zonas karstificadas. |
| 63731010 | Ornamental. Abandonada. Tajos verticales a lo largo de un frente de 392 m |
| 63731011 | Ornamental. Inactiva. Tajos verticales a lo largo de un frente de 172 m. Las labores se paran al llegar a la zona karstificada. Mármoles grises bandeados |
| 63734010 | Árido machaqueo. Activa. Varios frentes. Explotación de ODEBRECHT. Firme de carreteo y relleno de zanjas para tubería. |
| 63734011 | Cantera grande explotada para la construcción de la presa de Samaná. |
| 63734012 | Corta de arranque en profundidad. Explotación de ODEBRECH. |

| | |
|----------|--|
| 63734014 | Cantera pequeña para árido de machaqueo. Intermitente. Mármoles grises bandeados |
| 63734015 | Cantera con un frente en dos bancos. Activa. Árido de machaqueo. Tamaño medio |
| 63734016 | Árido machaqueo. Intermitente. Tamaño mediano. Varios frentes |

Tabla 2. Resumen de la minería y labores de las canteras de la Fm Mármoles de El Rincón

Las canteras para mármol ornamental representan y han representado una industria importante durante la segunda mitad del siglo XX. Se trata de una corrida casi continua de 800 – 1000 m con diversos frentes de actuación a lo largo de la costa acantilada del extremo oriental de la península entre Puerto Colorado y el cabo Samaná. L

La actividad se centra actualmente en el frente de Marmotex del indicio 1009 (foto 1).



Foto 1. Explotación de MARMOTEX (Indicio 1009)

En general la profundización de los frentes de explotación está condicionada por la llegada a la zona karstificada (foto 2). Por otro lado hacia la parte superior topográfica de los frentes estos están limitados por el desarrollo de travertinos actuales.



Foto 2. Respaldo karstificado de frente de explotación abandonado



Foto 3. Exposición de frentes de explotación de mármol, abandonados, situados sobre antigua terraza marina (indicio 1010)

Es espectacular el desarrollo de construcciones corales posiblemente del pleistoceno terminal, que definen antiguas terrazas marinas sobre las cuales se asientan los frentes de explotación.

Para el arranque se Utilizan explosivos, maquinas de hilo adiamantado y bulldozer.



Foto 4. Bloque de mármol con las típicas huellas de hilo del arranque.

Entre las canteras de mármol para áridos de machaqueo destacan aquellas utilizadas para grandes obras de infraestructura y presas.

Las explotaciones de ODEBRECHT son para extracción áridos para relleno de zanjas de las tuberías para el agua de la red en construcción entre la Galeras y Samaná y para firme de carreteras (indicios 4010 y 40129).

Los áridos procedentes de la cantera del indicio 4001 se utilizaron para la construcción de la presa de Samaná.



Foto 5: Cantera de ODEBRECHT (indicio 4010)**3.1.3. Explotaciones en las Unidades Esquistos de Santa Bárbara, Punta Balandra y Mármoles de Majagual****(Indicios 1003 a 1008, 4012 y 4013)**

Todas las canteras se ubican en la sección de Los Cacaos del municipio y provincia de Samaná excepto el indicio 1003 que pertenece al término de la sección de Guasuma.

Estas explotaciones situadas en las láminas superiores del complejo de Samaná, extraen el mismo recurso: mármol, tanto como roca ornamental como para áridos.

En la tabla 3 se indica la relación de las canteras con las unidades estratigráficas de este grupo

| INDICIO | UNIDAD ESTRATIGRÁFICA |
|----------|---------------------------|
| 63731003 | Esquisto de Santa Bárbara |
| 63731004 | Unidad de Punta Balandra |
| 63731005 | Unidad de Punta Balandra |
| 63731006 | Esquisto de Santa Bárbara |
| 63731007 | Esquisto de Santa Bárbara |
| 63731008 | Esquisto de Santa Bárbara |
| 63734012 | Fm. Mármoles de Majagual |
| 63734013 | Esquisto de Santa Bárbara |

Tabla 3. Relación de los indicios con las unidades estratigráficas

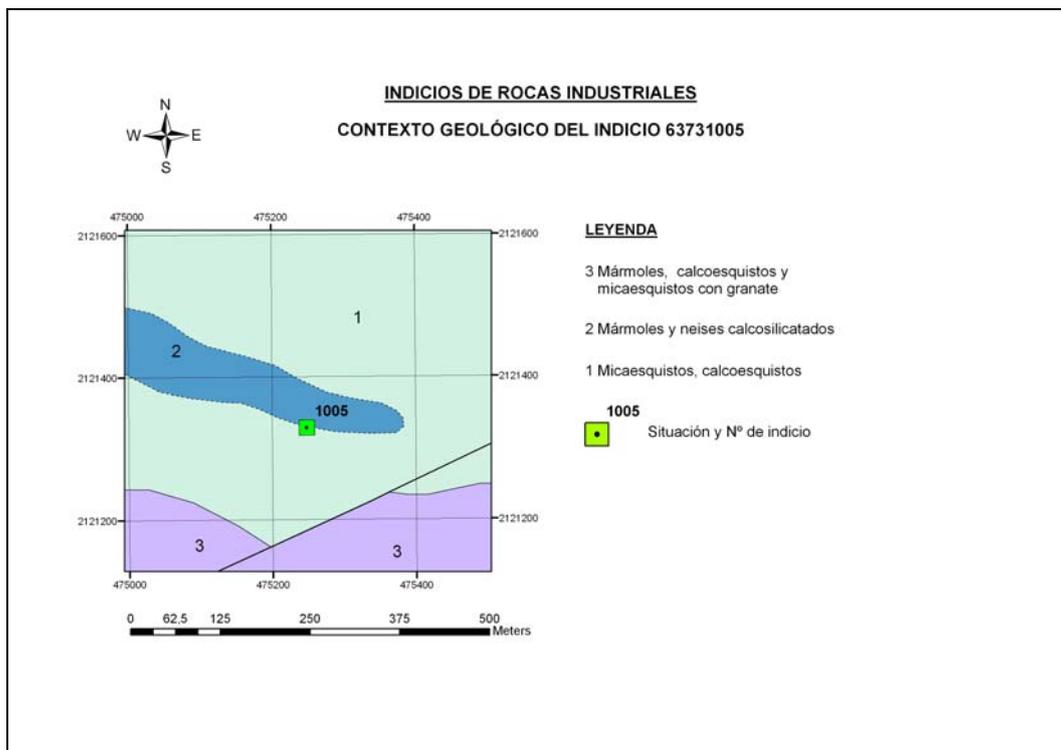


Figura 9. Esquema geológico del entorno del indicio 63731005

Solo hay una cantera de este grupo en que los áridos proceden de esquisto cloríticos.

La secuencia litológica presente en las canteras están constituidas por mármoles grises y blanco bandeados, neises calcosilicatados y esquistos. Este contexto litológico está bien representado en el indicio 1005 (fig. 9).

La tabla 4 recoge el resumen de las labores y minería de este grupo. La única explotación de entidad es la cantera para áridos de ODEBRECH.

| INDICIO Nº | ACTIVIDAD, MINERÍA, USO |
|------------|---|
| 63731003 | Ornamental. Pequeña extracción de bloques de mármol. Abandonada. Brecha con cantos de mármol y niveles de mármoles grises bandeados. |
| 63731004 | Árido machaqueo. Pequeña excavación en ladera del monte. |
| 63731005 | Ornamental y construcción. Explotación artesanal sobre frentes preferentes, resultando un cerro con oquedades. Producto obtenido lanchas de mármol. |
| 63731006 | Pequeña explotación artesanal de mármoles para bloques pequeños para construcción y muros de protección |
| 63731007 | Roca ornamental. Pequeña explotación artesanal, activa |
| 63731008 | Ornamental y construcción. Bloques con huellas de cortadora de hilos adiamantados. Actualmente explotación artesanal intermitente de bloques irregulares para construcción de villas y hoteles. |
| 63734012 | Corta de arranque en profundidad. Explotación de ODEBRECH. Corta de arranque en profundidad, alargada en la dirección N130°E con un longitud de 95 m. Anchura de 54 m y talud máximo de 8 m. |
| 63734013 | Árido machaqueo. Mediana. Abandonada |

Tabla 4. Resumen de la minería y labores de las explotaciones de las unidades Esquistos de Santa Bárbara, Punta Balandra y Mármoles de Majagual

Las canteras de mármol ornamental son artesanales con una entidad muchísimo menor que las de la Unidad anterior de los Mármoles de El Rincón.



Foto 6. Bloque de brecha marmorea con huellas de hilos de corte, en el indicio 1003.

3.1.4. Explotaciones en la Formación Los Ranchos

(indicios 3006, 3007 y 3008)

Se sitúan al este de Sábana La Mar, junto al borde de la carretera a Miches.

Geológicamente pertenecen al dominio de la Cordillera Oriental.

La litología de las formaciones explotadas corresponden a coladas basálticas con pillow lavas y textura porfídica y vacuolar y esquistos cloríticos de la Fm. Los Ranchos. La más grande corresponde a una explotación con actividad intermitente (indicio 3007). Las otras dos son pequeñas explotaciones abandonadas.

| INDICIO N° | LABORES, MINERÍA, USO |
|------------|---|
| 63733006 | Árido machaqueo. Pequeña, Abandona. Cantera antigua y poco profunda, totalmente regenerada por la vegetación natural |
| 63733007 | Cantera grande, en dos niveles, con forma en planta de huso. No hay restos de maquinaria ni de construcción. 120 m de avance en la horizontal. Actividad intermitente. Árido machaqueo. |
| 63733008 | Árido machaqueo. Abandonada. Pequeña. Cantera alargada en la dirección N150°E. Profundidad de avance del frente: 6 m. |

Tabla 5. Resumen de la minería de las explotaciones de la Fm. Los Ranchos



Foto 7. Detalle de pillows con grietas radiales de la cantera 3007

3.1.5. Explotaciones en la Formación Las Guayabas

(Indicios 3009 y 3010)

Las dos canteras están situadas en la Sección de Magua, del municipio Sábana, junto a la carretera a Miches. Geológicamente se encuadran en la Zona morfotectónica 8: Península Oriental, según Lewis, J. F. y Draper, G., (1990).

Los materiales explotados son areniscas verdes masivas de grano fino. Petrográficamente representan composición homogénea, rica en fragmentos líticos y feldespato y pobre en cuarzo. Predominan los fragmentos de rocas volcánicas o plutónicas, con cantidades menores, aunque significativas, de fragmentos metamórficos y sedimentarios, principalmente chert y calizas, areniscas líticas y lítico-feldespáticas.

El indicio 3009 corresponde a dos canteras muy próximas unidas por la parte superior. En conjunto es una explotación grande, aunque tiene una actividad intermitente. No hay restos de infraestructura minera ni de ningún tipo de construcción.

El otro indicio consiste en un pequeño desmonte alargado en la dirección N70°E, con una profundidad de avance del frente en la horizontal de 10 m

Ambas canteras aprovechan el material extraído como árido de machaqueo para obras públicas.



Foto 8. Detalle de la arenisca explotada en la cantera 3009

3.1.6. Explotaciones en el Conglomerado de Samaná

(Indicios 4008 y 4009)

Las dos canteras se sitúan en el término de la sección de Honduras, perteneciente al municipio Samaná.

El área corresponde a la zona morfotectónica Cordillera Septentrional - Península Samaná (Drapper et al., 1994), dentro del dominio del Complejo de Samaná.

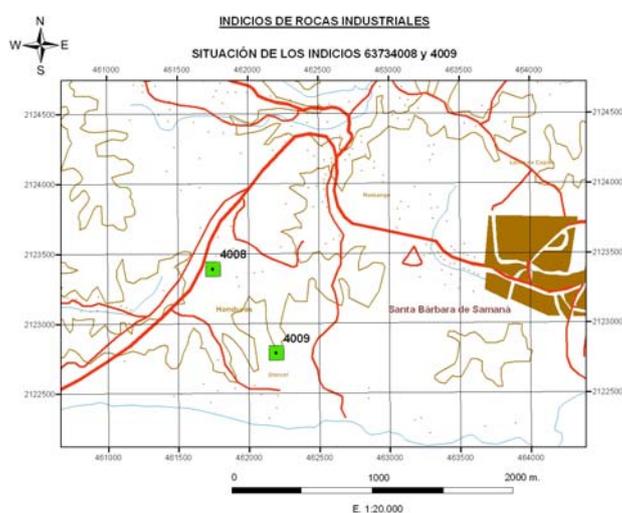


Figura 9. Situación de los indicios del Residencial Hermida (4008 y 4009)

La formación Conglomerado de Samaná esta constituido por conglomerados, brechas y bloques. En las canteras la litología que aflora son conglomerados y brechas con cantos de mármol y neises e intercalaciones de arcillas.

Ambas canteras caen dentro de un gran proyecto residencial liderado por "HERMIDA", denominado "Puerto Bahía". Ahora todo es un gran desmote y caminos para la ubicación de villas y residencias. El material utilizado para la infraestructura del residencial procede de la cantera ubicada a la entrada del proyecto.



extracción de material en cantera a la entrada del futuro residencial PUERTO BAHÍA



Bloques de mármol del conglomerado de Samaná

Foto 9: Indicio 4008

3.1.7. Explotaciones en la Formación Los Haitises

(Indicios 1001, 1002, 3001 a 3005, 4001 a 4005 y 4007)

Situación y entorno geológico.

La Formación Los Haitises representa la sedimentación en una plataforma carbonatada desarrollada sobre los complejos metamórficos. En este sentido se dispone tanto sobre las unidades inferiores de la Cordillera Oriental como sobre el sustrato metamórfico de la península Samaná. Las canteras por tanto se sitúan en una orla que se distribuye por las tres hojas del cuadrante.

Litología y recursos.

En la península de Samaná, la Fm Los Haitises está formada por un conjunto litológico de calizas arrecifales, calizas bioclásticas, calizas margosas y margas, en las que se identifican las siguientes facies: calizas margosas, calizas micríticas laminadas, calcarenitas bioclásticas, construcciones de corales y calcarenitas, calciruditas y brechas bioclásticas.

A veces se presenta con mayor o menor intensidad acumulaciones de arcillas de descalcificación sobre todo en las zonas más karstificadas.

En la zona sur de la Bahía de Samana la formación de los Haitises aparece como un monótono conjunto de calizas y, en menor medida, calcarenitas grises, en las que el elevado contenido fosilífero es observable a simple vista. Se agrupan en bancos de espesor métrico a decamétrico, aunque con frecuencia su estratificación no es fácilmente observable, lo que acentúa su aspecto masivo.

Predominan las calizas constituidas por el amontonamiento, en posición de vida, de corales masivos, incrustantes o laminares, y la acumulación de ramas y fragmentos grandes de ramas de corales ramosos. Se distinguen tres subtipos básicos de construcciones de corales: masivos, laminares y ramosos.

Labores y minería.

En la tabla 1 se expone de forma esquemática el contexto de las labores mineras de las explotaciones de este grupo.

| INDICIO Nº | ACTIVIDAD, LABORES, USOS |
|------------|--|
| 63731001 | Cantera mediana, activa. Excavación en profundidad en el terreno. Material (caliche) para relleno de obras hidráulicas y tuberías de conducción. |
| 63731002 | Antigua cantera de tamaño mediano, con frente en tres o cuatro bancos irregulares. Profundidad de avance en la horizontal sobre el frente de aproximadamente 8 m Material utilizado como roca ornamental, probablemente mampostería y solería |
| 63733001 | Árido machaqueo. Inactiva. Cantera mediana con 25 m de profundidad del frente. Tres bancos de 2 m de talud cada uno. Caliza muy karstificada |
| 63733002 | Árido machaqueo. Abandonada. Cantera muy pequeña junto al borde N de la carretera a Caño Hondo. |
| 63733003 | Árido Machaqueo. Intermitente. Cantera en frente escalonado de tres bancos. Calizas muy karstificadas con abundantes restos de espeleotemas |
| 63733004 | Árido Machaqueo. Intermitente. Cantera pequeña superficial. |
| 63733005 | Árido de machaqueo, intermitente. Corta grande con planta en " C " abierta al SE. Profundidad del avance horizontal: 45 m. Frente alargado en la dirección N55°E con tres bancos de explotación. Nada de restos de maquinaria ni construcciones. |
| 63734001 | Inactiva. Pequeña. Árido machaqueo. Desmonte reciente |
| 63734002 | Árido machaqueo. Abandonada. Mediana. |
| 63734003 | Explanación de una loma para la instalación de una gasolinera. Se ha beneficiado el material como árido para firmes de camino y carretera |
| 63734004 | Árido Machaqueo, activa, grande. Cantera alargada en la dirección NE -SO, con una longitud de 90 m y fondo de 50 m. |
| 63734005 | Árido machaqueo. Grande. Activa. Empresa explotadora: DIPRECALT C. x A Oficinas de la empresa en la misma cantera. 1 pala, 1 retro y grancera. |
| 63734007 | Activa. Árido machaqueo. Cantera pequeña. Calizas fosilíferas y margas |

Tabla 6. Resumen de labores y minería de la Fm. Los Haitises

4. BIBLIOGRAFÍA

Bourgois, J. et al. (1983). The northern Caribbean plate boundary in Hispaniola: tectonics and stratigraphy of the Dominican Cordillera Septentrional (Greater Antilles). *Société Géologique France Bulletin*, 25, 83-89.

Bowin, C., 1975. The geology of Española, In: Naim, A. Stehli, F. (Eds.), *The ocean basins and margins: The Gulf of Mexico and Caribbean*, V. 3. New York, Plenum Press, 501-552.

- Bowin, C.O. & Nagle, F. (1982). Igneous and metamorphic rocks of the northern Dominican Republic: an uplifted subduction zone complex. 9th Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, Dominican Republic, Vol. 1, 39-50.
- Braga, J.C., 2010. Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana. Programa SYSMIN II n° 9 ACP DO 006 de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Proyecto 1B. Consorcio IGME-BRGM-INYPSA. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- Brouwer, S.B., Brouwer, P.A., 1982. Geología de la región ambarífera oriental de la República Dominicana. 9ª Conferencia Geológica Del Caribe. Santo Domingo, República Dominicana. Memorias vol 1, 303-322
- Calais, E. & Mercier de Lépinay, B. (1995). Strike-slip tectonic proceses in the northern Caribbean between Cuba and Hispaniola (Windward Pasaje). Marine Geophysics Research, 17, 63-95.
- Calais, E. et al.(1992). La limite de plaques décrochante nord caraïbe en Hispaniola : évolution paléogéographique et structural cénozoïque. Bulletin Geologique Sociéte France 163, 309-324.
- Carbones Sánchez, S. A., 1984. El carbón de Sánchez: desarrollo, estado actual y perspectiva. Síntesis de estudio. Dirección General de Minería, Informe inédito, 53 pp.
- Coleman, A.J.; Winslow, M.A., 2000. Tertiary tectonics of the Hispaniola fault zone in the Northwestern piedmont of the Cordillera Central, Dominican Republic. En T.A. Jackson (ed.), Caribbean Geology: Into de Third Millenium, Transactions of the Fifteenth Caribbean Geological Conference. The City University of New York. The University of West Indies Press, 279 pp
- De Zoeten R, Mann P (1999) Cenozoic El Mamey Group of northern Hispaniola: A Sedimentary Record of Subduction, Collisional and Strike-Slip Events within the North America-Caribbean Plate Boundary Zone. In: Mann P (ed) Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the Word 4, pp 247-286
- Díaz de Neira, J.A., Hernaiz Huerta, P.P., 2004. Mapa geológico a 1.50.000 de Antón Sánchez (6272-I). Hoja y Memoria. Programa SYSMIN 7 ACP DO 024 de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Proyecto L-Este. Consorcio IGME-BRGM-INYPSA. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo. 126 pp.
- Dolan, J. F. y Mann, P. (1998). Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. Volumen especial N 326 de la Sociedad Geológica Americana, 174 pp.
- Douglas-Robertson and associates, inc., 1983. Report on East Cibao / El Valle Coal Project for Rosario Dominicana, S.A., Dominican Republic. Unpublished report, April 8, 1983, 51 pp.
- Draper, G., Nagle F., 1991: Geology, structure, and tectonic development of the Río San Juan Complex, northern Dominican Republic. In: (Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., eds), Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola, Geological Society of America Special Paper 262, p. 77-95.
- Draper, G., Mann, P. y Lewis, J. F., 1994. Hispaniola. En: Donovan, S.K., Jackson, T.A. (ed.), Caribbean Geology: An introduction. Kingston, Jamaica, University of the West Indies Publishers Association, 129-150.

- Eberle, W., Hirdes, W., Muff, R., Pelaez, M., 1982. The geology of the Cordillera Septentrional (Dominican Republic). 9ª Conferencia Geológica Del Caribe. Santo Domingo, República Dominicana. Memorias, vol 2, p. 619-629.
- Florido, P., Locutura, J., Lopera, E., Contreras, F., Joubert, M., Urien, P.E., Bernárdez, E., Bel-lan, A., Pérez Cerdán, F. y Martínez, S., 2004. Memoria y Mapa de Recursos Minerales de la República Dominicana E. 1:100.000, Cuadrante Arroyo Limón (5973). Proyecto K de cartografía geotemática de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 49 pp.
- Florido, P., Locutura, J., Lopera, E., Contreras, F., Joubert, M., Urien, P.E., Bernárdez, E., Bel-lan, A., Pérez Cerdán, F. y Martínez, S., 2004. Memoria y Mapa de Recursos Minerales de la República Dominicana E. 1:100.000, Cuadrante Montecristi (5875). Proyecto K de cartografía geotemática de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 34 pp.
- Florido, P., Locutura, J., Lopera, E., Bernárdez, E., Contreras, F., Joubert, M., Urien, P.E., Bel-lan, A., Pérez Cerdán, F. y Martínez, S., 2004. Memoria y Mapa de Recursos Minerales de la República Dominicana E. 1:100.000, Cuadrante Mao (5974). Proyecto K de cartografía geotemática de la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 71 pp.
- García-Lobón, J. L.; Ayala, C.; Escuder-Virue, J.; Pérez-Estaún, A., 2006. Potential Fields and Petrophysics of Dominican Republic Geological Units: A Tool for Geological Mapping and Structural Interpretation. International Research Conference: Geology of the area between North and South America, with focus on the origin of the Caribbean Plate., 28 May-2 June, Sigüenza, Spain.
- García-Senz, J., Monthel, J., Díaz de Neira, J. A., Hernaiz Huerta, P. P., Calvo, J. P., Escuder, J., 2007. Estratigrafía del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental de la República Dominicana. *Boletín Geológico y Minero*, IGME, 118-2, 269-291.
- Joyce J (1991) Blueschist metamorphism and deformation on the Samaná Peninsula: A record of subduction and collision in the Greater Antilles. In: Mann P, Draper G, Lewis J (eds), Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary Zone in Hispaniola. Geol Soc Am Spec Paper 262: 47-75
- Kerr, A.C., Tarney, J., Kempton, P.D., Spadea, P., Nivia, A., Marriner, G.F., Duncan, R.A., 2002. Pervasive mantle plume head heterogeneity: evidence from the late Cretaceous Caribbean-Colombian oceanic plateau. *Journal of Geophysical Research* 107 (B7). 10.1029/2001JB000790.
- Kesler, S.E., Sutter, J.F., Barton, J.M., and Speck, R.C., 1991, Age of intrusive rocks in northern Hispaniola. In: Mann, P., et al., eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola: Geological Society of America Special Paper 262, p. 165-172.
- Lewis, J.F. y Draper, G., 1990. Geological and tectonic evolution of the northern Caribbean margin. En: Dengo, G., Case, J.E., (ed.). *The Geology of North America, Vol. H, The Caribbean region*. Geological Society of America, 77-140.
- Locutura, J., bel-lan, A. y Lopera, E., 2002. Cartografía geoquímica multielemental en sedimentos de corriente en un contexto de arco isla volcánico. Aplicación al análisis de potencialidad metalogénica en un área de la República Dominicana - Stream sediment geochemical mapping in an island arc context. Application to assessment of mineral resources potentiality in an area of the Dominican Republic. *Acta Geológica Hispanica*, 37, p. 229-272.

- Locutura, J., Lopera, E., Tornos, F. y Bel-Ian, A., 2000. Memoria y Mapa de Recursos Minerales de la República Dominicana E. 1:100.000, Cuadrante Bonao (6172). Programa SYSMIN I de la Unión Europea. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 105 pp.
- Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., 1991. An overview of the geologic and tectonic development of Española. En: Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F. (ed.). Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Española. Geological Society of America Special Paper 262, 1-28.
- Pérez-Estaún, A.; Escuder-Viruete, J. (2006). Transpression in the Northern part of the Caribbean Plate (Hispaniola Island). International Research Conference: Geology of the area between North and South America, with focus on the origin of the Caribbean Plate., 28 May-2 June, Sigüenza, Spain.
- Pindell JL, Draper G (1991) Stratigraphy and geological history of the Puerto Plata area, northern Dominican Republic. Geol Soc Am Spec Paper 262: 97-114.
- 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. In: Colección de Cultura Dominicana de la Sociedad Dominicana de Bibliófilos. Editora de Santo Domingo., Santo Domingo 18, 268 pp

ANEXO. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES

ABREVIATURAS DEL LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

Recurso.-

Arn: Arenisca
Bas: Basalto, lava básica
Clz: Caliza
Con: Conglomerado, material de aluvión y terraza
Esg: esquisto
Ma: Mármol

Dominio.-

DPS: Dominio Península Samaná
DCS: Dominio Cordillera Septentrional
DCO: Dominio Cordillera Oriental
DVC: Dominio Valle de El Cibao

Litología.-

Arc: arcilla.
Are: arena
Arn: arenisca
Bas: Basalto, lava básica
Br: brecha sedimentaria
Brc: brecha calcárea
Clz: Caliza
Con: conglomerado.
Esg: esquisto
Ncs: Neis calcosilicatado
Ng: Neis
Ma: mármol
Mar: marga

Edad.-

Q2: Holoceno
Q1: Pleistoceno
N2: Plioceno
N1: Mioceno
E2: Eoceno
K2: Cretácico Superior
K1: Cretácico Inferior
K: Cretácico

Unidad Estratigráfica (UE).-

CA: Calizas Arrecifales
CS: Conglomerado de Samaná
ESB: Esquistos de Santa Bárbara
FPC: Unidad Filitas de Playa Colorado
GU: Las Guayabas
HT: Caliza de los Haitises
LR: Fm Los Ranchos
MR: Fm. Mármoles de El Rincón
PB: Unidad Punta Balandra

LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE**6373: SAMANÁ**

| Nº | U.T.M. | | HOJA 50.000 | NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN | RECURSO | LITOLÓGIA | EDAD | UNIDAD | | DOMINIO | OBSERVACIONES |
|----------|--------|---------|----------------|--------------------------------|---------|-----------|---------|--------|----|---------|---|
| | X | Y | | | | | | UE | UI | | |
| 63731001 | 479089 | 2131507 | 63731 | Guasuma | Clz | Clz, Mar | N2 - Q1 | HT | | DPS | Cantera mediana, activa. Excavación en profundidad en el terreno. Material (caliche) para relleno de obras hidráulicas y tuberías de conducción. |
| 63731002 | 477523 | 2125976 | 63731 | Guasuma | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DPS | Antigua cantera de tamaño mediano. Material utilizado como roca ornamental, probablemente mampostería y solería |
| 63731003 | 477050 | 2123849 | 63731 | Guasuma | Ma | Ma, Brc | K | ESB | | DPS | Ornamental. Pequeña extracción de bloques de mármol. Abandonada. Brecha con cantos de mármol y niveles de mármoles grises bandeados. |
| 63731004 | 476113 | 2120869 | 63731 | Los Cacaos | Esq | Esq | K | PB | | DPS | Árido machaqueo. Pequeña excavación en ladera del monte. |
| 63731005 | 475248 | 2121329 | 63731 | Los Cacaos | Ma | Mar, Ncs | K | PB | | DPS | Ornamental y construcción. Explotación artesanal sobre frentes preferentes, resultando un cerro con oquedades. Producto obtenido lanchas de mármol. |
| 63731006 | 474853 | 2122668 | 63731 | Los Cacaos | Ma | Ma | K | ESB | | DCS | Pequeña explotación artesanal de mármoles para bloques pequeños para construcción y muros de protección |
| 63731007 | 474871 | 2122956 | 63731 | Los Cacaos | Ma | Ma | K | ESB | | DCS | Roca ornamental. Pequeña explotación artesanal, activa |
| 63731008 | 473930 | 2123158 | 63731 | Los Cacaos | Ma | Ma | K | ESB | | DCS | Ornamental y construcción. Bloques con huellas de cortadora de hilos adiamantados. Actualmente explotación artesanal intermitente de bloques irregulares para construcción de villas y hoteles. |
| 63731009 | 481848 | 2129462 | 63731 | Guasuma | Ma | Ma, Brc | K | MR | | DCS | Ornamental. Tajo vertical activo de unos 100 m. Mármol y brecha marmórea. Material poco homogéneo con frecuentes zonas karstificadas. |
| 63731010 | 482722 | 2130162 | 63731 | Guasuma | Ma | Ma, Ncs | K | MR | | DCS | Ornamental. Abandonada. Tajos verticales a lo largo de un frente de 392 m |
| 63731011 | 482292 | 2129781 | 63731 | Guasuma | Ma | Ma | K | MR | | DCS | Ornamental. Inactiva. Tajos verticales a lo largo de un frente de 172 m. Las labores se paran al llegar a la zona karstificada. Mármoles grises bandeados |
| 63733001 | 452661 | 2106771 | 63733 | El Centro | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DVC | Árido machaqueo. Inactiva. Cantera mediana con 25 m de profundidad del frente. Tres bancos de 2 m de talud cada uno. Caliza muy karstificada |
| 63733002 | 452888 | 2106668 | 63733 | El Centro | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DVC | Árido machaqueo. Abandonada. Cantera muy pequeña junto al borde N de la carretera a Caño Hondo. |
| 63733003 | 455175 | 2105080 | 63733 | El Centro | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DVC | Árido Machaqueo. Intermitente. Cantera en frente escalonado de tres bancos. Calizas muy karstificadas con abundantes restos de espeleotemas |
| 63733004 | 455965 | 2104092 | 63733 | El Centro | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DVC | Árido Machaqueo. Intermitente. Cantera pequeña superficial. |
| 63733005 | 455968 | 2103581 | 63733 | El Centro | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DVC | Corta grande para árido de machaqueo, intermitente. |
| 63733006 | 461361 | 2105423 | 63733 | El Centro | Bas | Bas | K1 | LR | | DCO | Árido machaqueo. Pequeña. Abandona. |
| 63733007 | 462820 | 2104251 | 63733 | El Centro | Bas | Bas | K1 | LR | | DCO | Coladas basálticas. Pillowlavas. Textura porfídica y vacuolar |
| 63733008 | 466762 | 2104012 | 63733 | Magua | Esq | Esq | K1 | LR | | DCO | Árido machaqueo. Abandonada. Pequeña |
| 63733009 | 470753 | 2103394 | 63733 | Magua | Arn | Arn | K2 | GU | | DCO | Árido machaqueo. Grande. Intermitente. Dos canteras contiguas. Areniscas verdes masivas |
| 63733010 | 472849 | 2101629 | 63733 | Magua | Arn | Arn | K2 | GU | | DCO | Abandonada. Pequeña. Árido machaqueo. Areniscas verdes masivas de grano fino |
| 63734001 | 451046 | 2128769 | 63734 | Juana Vicenta | Clz | Clz | N2 - Q1 | HT | | DPS | Inactiva. Pequeña. Árido machaqueo. Desmonte reciente |

LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE**6373: SAMANÁ**

| Nº | U.T.M. | | HOJA 50.000 | NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN | RECURSO | LITOLÓGÍA | EDAD | UNIDAD | | DOMINIO | OBSERVACIONES |
|----------|--------|----------|----------------|--------------------------------|---------|---------------|---------|--------|----|---------|---|
| | X | Y | | | | | | UE | UI | | |
| 63734002 | 451015 | 2134553 | 63734 | La Barbacoa | Clz | Clz, Mar | N2 – Q1 | HT | | DPS | Árido machaqueo. Abandonada. Mediana. |
| 63734003 | 451414 | 2134620 | 63734 | La Barbacoa | Clz | Clz | N2 – Q1 | HT | | DPS | Explanación de una loma para la instalación de una gasolinera. Se ha beneficiado el material como árido para firmes de camino y carretera |
| 63734004 | 451734 | 2134591 | 63734 | La Barbacoa | Clz | Clz, Mar, Are | N2 – Q1 | HT | | DPS | Árido Machaqueo, activa, grande |
| 63734005 | 452946 | 2135661 | 63734 | La Barbacoa | Clz | Clz, Mar, Are | N2 – Q1 | HT | | DPS | Árido machaqueo. Grande,. Activa. Empresa explotadora: DIPRECALT C. x A |
| 63734006 | 457090 | 2135661 | 63734 | Honduras | Esq | Esq | K | FPC | | DPS | Cantera pequeña inactiva de árido de machaqueo. Superficie em periodo de deslinde |
| 63734007 | 456655 | 2133141 | 63734 | Agua Sabrosa | Clz | Clz, Mar | N2 – Q1 | HT | | DPS | Activa. Árido machaqueo. Cantera pequeña. Calizas fosilíferas y margas |
| 63734008 | 461745 | 2123390 | 63734 | Honduras | Con | Con, Br, Arc | N1 – Q1 | CS | | DPS | Grande,. Árido machaqueo. Activa, Ambas canteras caen dentro de un gran proyecto residencial liderado por "HERMIDA", denominado "Puerto Bahía". Ahora todo es un gran desmonte y caminos para la ubicación de villas y residencias. |
| 63734009 | 462194 | 2122786 | 63734 | Honduras | Con | Con, Br, Arc | N1 – Q1 | CS | | DPS | |
| 63734010 | 465617 | 2129016 | 63734 | Acosta | Ma | Ma | K | MR | | DPS | Árido machaqueo. Activa. Varios frentes. Explotación de ODEBRECHT. Firme de carretera y relleno de zanjas para tubería. |
| 63734011 | 466754 | 2128560 | 63734 | Acosta | Ma | Ma | K | MR | | DPS | Cantera grande explotada para la construcción de la presa de Samaná. |
| 63734012 | 470505 | 2121530p | 63734 | Los Cacaos | Ma, Esq | Ma, Ng, Esq | K | MM | | DPS | Corta de arranque en profundidad. Explotación de ODEBRECH. |
| 63734013 | 473181 | 2122912 | 63734 | Los Cacaos | Ma | Ma | K | ESB | | DPS | Árido machaqueo. Mediana. Abandonada |
| 63734014 | 468779 | 2132552 | 63734 | Rincón | Ma | Ma | K | MR | | DPS | Cantera pequeña para árido de machaqueo. Intermitente. Mármoles grises bandeados |
| 63734015 | 469477 | 2133480 | 63734 | Rincón | Ma | Ma | K | MR | | DPS | Cantera con un frente en dos bancos. Activa. Árido de machaqueo.. Tamaño medio |
| 63734016 | 471960 | 2132049 | 63734 | Rincón | Esq, Ma | Esq, Ma | K | MR | | DPS | Árido machaqueo. Intermitente. Tamaño mediano. Varios frentes |

