



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL  
REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA DE RECURSOS MINERALES  
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA  
ESCALA 1:100.000  
SAN FRANCISCO DE MACORÍS  
(6173)**

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

# ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.1	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
1.2	ANTECEDENTES .....	7
<b>2</b>	<b>SÍNTESIS GEOLÓGICA</b> .....	<b>9</b>
2.1	CONTEXTO GEOLÓGICO – ESTRUCTURAL .....	9
2.2	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS.....	19
2.2.1	<i>Jurásico Superior</i> .....	19
2.2.2	<i>Cretácico Inferior</i> .....	19
2.2.2.1	Formación Los Ranchos.....	20
2.2.2.2	Complejo Duarte .....	21
2.2.2.3	Fm Calizas del Hatillo.....	22
2.2.3	<i>Cretácico Superior</i> .....	23
2.2.3.1	Formación Constanza.....	23
2.2.3.2	Fm Las Lagunas-Las Guayabas. Areniscas y limolitas .....	24
2.2.4	<i>Paleógeno</i> .....	25
2.2.5	<i>Neógeno</i> .....	27
2.2.6	<i>Cuaternario</i> .....	30
2.2.6.1	Pleistoceno.....	30
2.2.6.2	Holoceno.....	30
2.3	UNIDADES INTRUSIVAS Y ROCAS FILONIANAS.....	31
2.3.1	<i>Peridotita de Loma Caribe y otras peridotitas serpentinizadas</i> .....	31
2.3.2	<i>Anfibolitas de fábrica plano – linear, blastomiloníticas</i> .....	32
2.3.3	<i>Anfibolitas con granate</i> .....	33
2.3.4	<i>Tonalitas</i> .....	33
2.3.5	<i>Gabros y microgabros</i> .....	34
2.4	HISTORIA GEOLÓGICA.....	34
<b>3</b>	<b>RECURSOS MINERALES</b> .....	<b>36</b>
3.1	MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS .....	37
3.1.1	<i>Oxidaciones, sulfuros, Au?</i> .....	37
3.2	ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES .....	39
3.2.1	<i>Explotaciones en la Formación Los Ranchos</i> .....	41
3.2.2	<i>Explotaciones en la Formación Amina – Maimón</i> .....	41
3.2.3	<i>Explotaciones en la Formación Las Lagunas – La Guayaba</i> .....	42
3.2.4	<i>Explotaciones en la Formación Loma Caballero</i> .....	43
3.2.5	<i>Explotaciones en la Unidad La Guacara</i> .....	45
3.2.6	<i>Explotaciones en la Formaciones carbonatadas Neógenas.</i> .....	45
3.2.7	<i>Canteras y graveras en el Cuaternario</i> .....	46
3.2.8	<i>Explotaciones en la Unidad Peridotita de Loma Caribe</i> .....	48
<b>4</b>	<b>SÍNTESIS METALOGENÉTICA Y TIPOLOGICA</b> .....	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>49</b>
	<b>ANEXO I. LISTADO DE MINERALIZACIONES</b> .....	<b>54</b>
	<b>ANEXO II. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES</b> .....	<b>57</b>

## 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-Ian Ballester (IGME)
- Fernando Pérez Cerdán (IGME)
- Sandra Martínez Romero (IGME)
- Ana María Cabrera Ferrero (IGME)

Ha colaborado en aspectos geológicos:

- Fernando Pérez Valera (INYPSA)
- Octavio Apalategui Isasa (INYPSA)
- Pol Urien (BRGM)
- Jacques Monthel (BRGM)

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

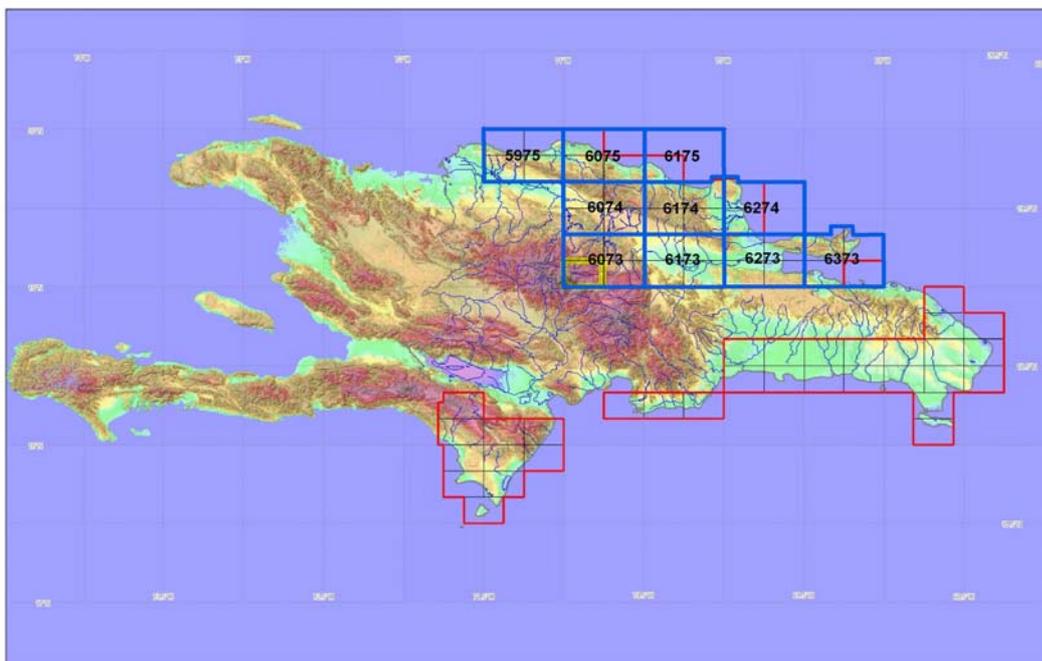
microscópicos, análisis geoquímicos...) y la información complementaria recopilada en una “Base de datos informatizada de indicios mineros”.

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.

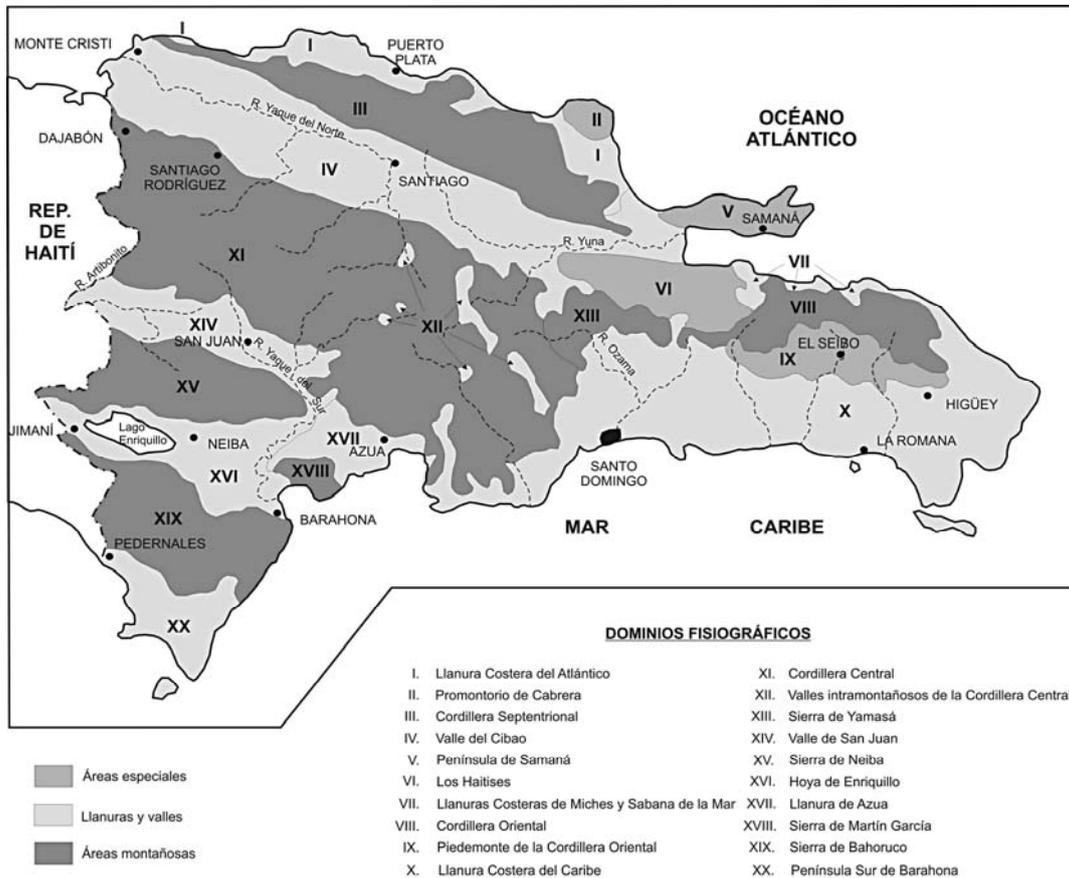
### 1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

El cuadrante a escala 1:100.000 de San Francisco de Macorís (6173) se sitúa en la zona central de la República Dominicana. En su mayor parte está ocupado por el Dominio del Valle del Cibao, y en su esquina suroccidental se introduce en el Dominio de la Cordillera Central. Al Este se introduce en estribaciones de la cordillera Septentrional y de la Oriental. Está constituido por las hojas a escala 1: 50.000 Pimentel (6173-I), Cotui (6173-II), Fantino (6173-III) y San Francisco de Macorís (6173-IV).



**Fig. 1 Situación de los cuadrantes del sector N del proyecto**

Desde el punto de vista fisiográfico, El cuadrante 6173 abarca los dominios Valle del Cibao, Cordillera Septentrional, Cordillera Central y Los Haitises, según el esquema de dominios fisiográficos de De La Fuente (1976) (fig. 2).



**Figura 2. Dominios fisiográficos de la República Dominicana (De la Fuente, 1976)**

La República Dominicana ocupa aproximadamente los dos tercios más orientales de la Isla La Española, cuya superficie total es de unos 80.000 km<sup>2</sup>, 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 4 hojas 1:50.000 del cuadrante 6173 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 están definidos por alineaciones morfoestructurales bien definidas y presenta características geológicas que la distinguen de sus zonas contiguas.

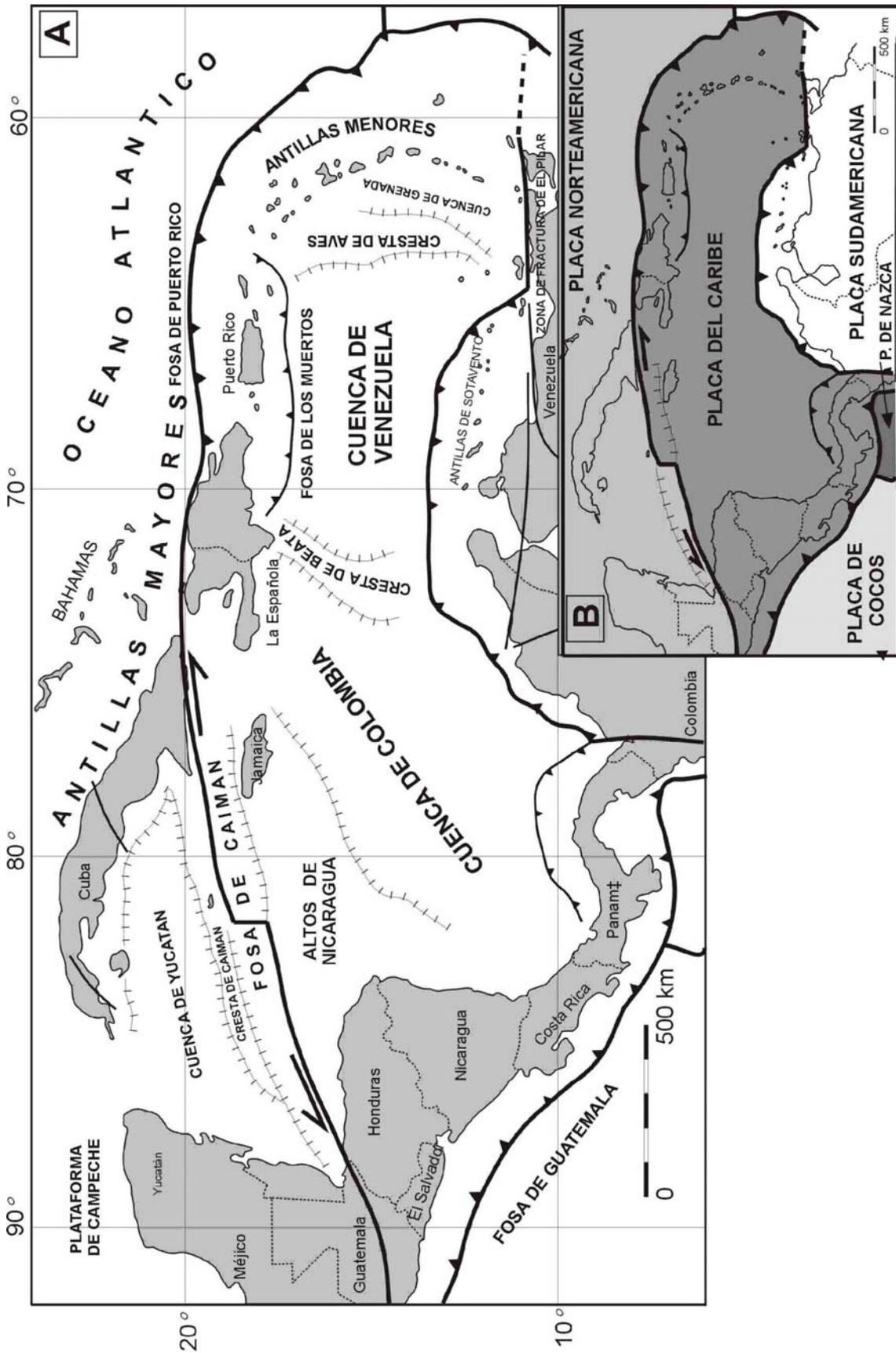


Figura 3. Configuración geodinámica de la Placa del Caribe



**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 covertera 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 de **Loma Caribe, Duarte y Tireo**, además de una amplia superficie en el **Valle del Cibao**

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):

Los estudios realizados en la República Dominicana, en buena parte enmarcados dentro del Programa SYSMIN, han permitido distinguir geológicamente de Norte a Sur (Fig. 5):

- 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-Virquete 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-Virquete et al., 2004, 2006). El Complejo Río Verde situado estructuralmente al SO

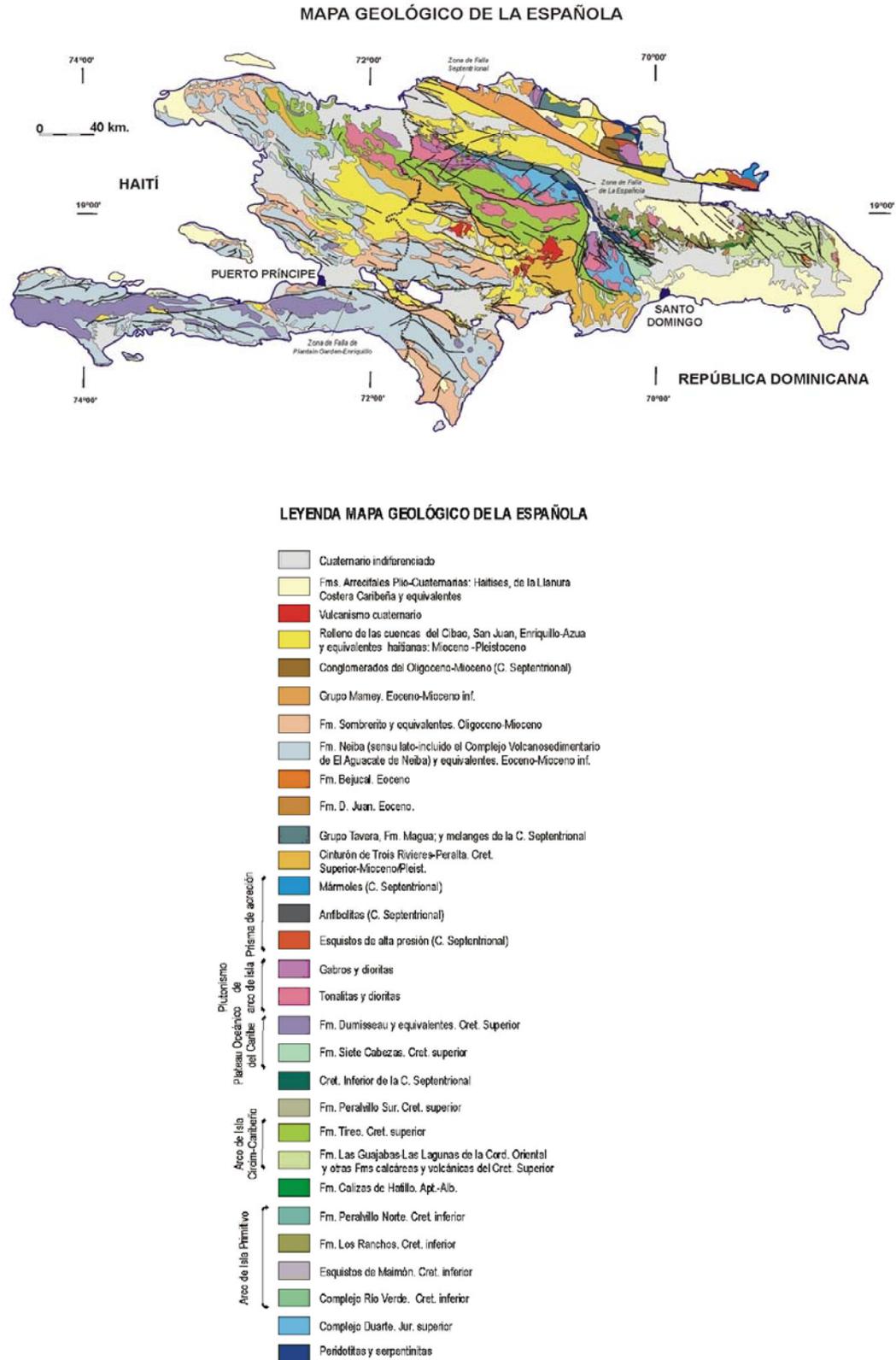
representa el arco fallado o la cuenca de trasarco adyacente al frente volcánico (Escuder-Virueite et al., 2009). La Fm Los Ranchos está estratigráficamente recubierta por la potente secuencia sedimentaria siliciclástica de la Fm Las Guayabas. Esta unidad está formada por areniscas con abundantes terrígenos 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-Virueite 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-Virueite 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-Virueite 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-Virueite 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-Virueite 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 meridional, o Fosa de Los Muertos, y en la que el sustrato oceánico del Mar Caribe subduce bajo la Isla de La Española.
- 8) 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 litosféricos.



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

## **2.2 UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS**

### **2.2.1 Jurásico Superior**

#### **(6 y 7 de la base geológica)**

Está representada por la Asociación Volcano – Plutónica de Loma La Monja, constituida en éste cuadrante por Vulcanitas básicas (7) y una formación de pizarras y cherts con intercalación de vulcanitas básicas (6).

La Asociación volcano-plutónica de Loma La Monja aflora exclusivamente en el dominio estructural de la Cordillera Central, situado al SO de la zona de falla de La Española. Se presenta formando varios bloques limitados por zonas de falla de dirección ONO, que se distribuyen formando un lentejón de unos 20 kms de longitud y 2,5 km de anchura a lo largo de las Hojas de La Vega, Jarabacoa y Fantino. Los contactos entre la Asociación volcano-plutónica y la Peridotita de Loma Caribe al NE o el Complejo Duarte al SO son siempre tectónicos.

La Asociación consiste de una secuencia de unos 3 km de potencia máxima compuesta por: Gabros y doleritas intruidos por Gabros de Los Velázquez y doleritas indiferenciadas (10); Basaltos almohadillados e hialoclastitas, brechas basálticas, y basaltos masivos con intercalaciones de tobas máficas (11) y Pizarras silíceas con intercalaciones de metaareniscas y cherts (12).

Aflora en la zona occidental de la mitad meridional del cuadrante. Esta constituida fundamentalmente por esquistos silíceos de colores claros, con intercalaciones de niveles silicificados (chert), de escaso espesor, y con abundante manganeso. Entre estos materiales aparecen intercaladas pasadas de rocas básicas anfibolitizadas, que se asocian a unos niveles de esquistos grises, de aspecto metálico. Los materiales descritos, son equiparables a los términos superiores de la Asociación Loma La Monja, de la que estaría representada parte de la secuencia intermedia y la superior. Faltarían aquí los términos plutónicos de esta asociación, en concreto los gabros y doleritas.

### **2.2.2 Cretácico Inferior**

#### **(8 a 15 de la base geológica)**

Está representado por la Formación Los Ranchos (8, a 12), el Complejo Duarte (13), la Formación Calizas de Hatillo (14) y La Formación Constanza (15).

### 2.2.2.1 Formación Los Ranchos

Se trata de una potente serie eminentemente volcánica y volcanosedimentaria, que fue definida por Bowin (1966) en los alrededores del célebre yacimiento de oro de Pueblo Viejo (1), del que constituye la roca encajante. Está débilmente metamorfozada (facies prehnita-pumpellita), y en su núcleo se halla intruida por batolitos de composición tonalítica, que se interpretan como los equivalentes plutónicos (subvolcánicos) de las referidas series volcánicas (por tanto genéticamente relacionadas), a las que llegan a perforar. Esta formación, y sus equivalentes plutónicos, se supone que representan un arco de islas primitivo de edad Cretácico Inferior.

A la escala de la Cordillera Oriental (Fig. 7), la Fm Los Ranchos dibuja un afloramiento en forma de media luna curvada hacia el norte, de unos 100 km de largo por 10-15 km de ancho. Hacia el oeste, en la región de Cevicos, Cotuí y Fantino, desaparece bajo depósitos cretácicos más modernos. Al este, en la región de El Valle y Sabana de la Mar, la formación se inclina hacia el norte y se interrumpe contra la falla de desgarre del Yabón. Hacia el norte queda en parte oculta por los sedimentos plio-pleistocenos de los Haitises. Hacia el sur es cubierta por las Fms superiores, bien por la Caliza de Hatillo (Albiano-Aptiano) o, en su ausencia, por las areniscas de la Fm Las Lagunas- Las Guayabas (Cretácico Superior).

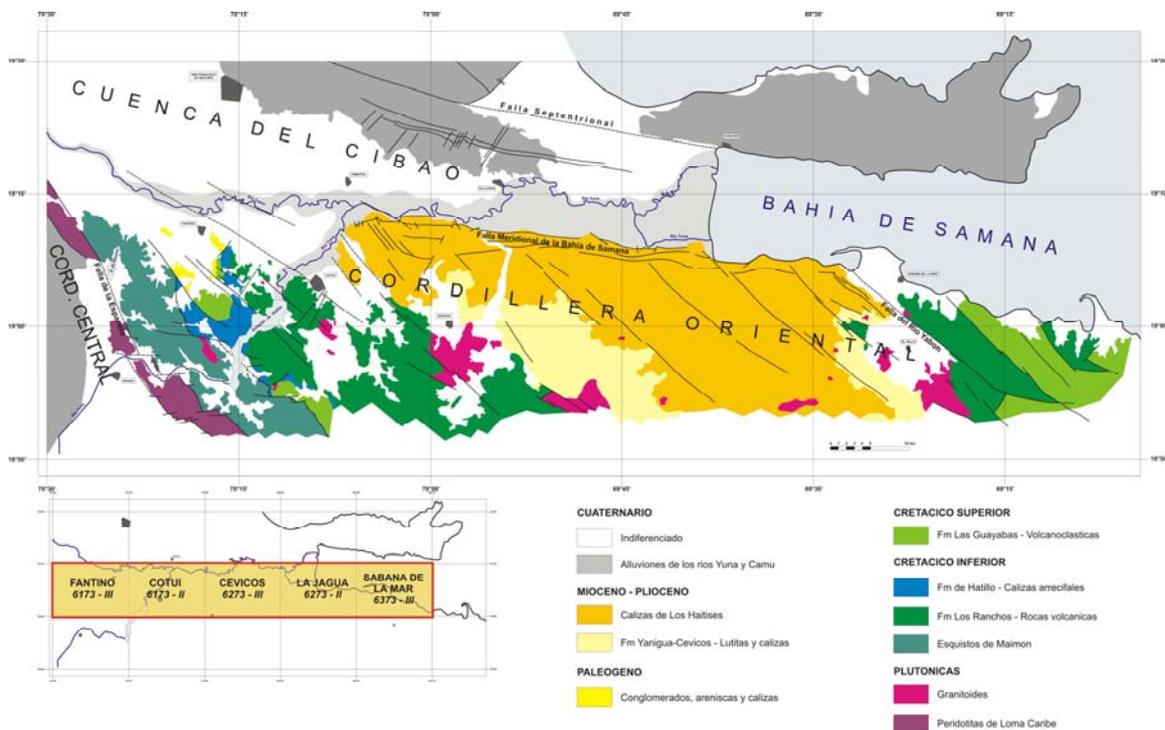


Fig. 7 Esquema geológico de la Cordillera Oriental.

Son varias las secuencias estratigráficas propuestas para la Formación Los Ranchos (Kesler et al., 1991; Nelson, 2000; Hernaiz Huertas et al., 2004; Monthel et al 2004).

En el cuadrante 6173 la formación aflora fundamentalmente en las Hojas de Fantinos y Cotuy, siguiendo a grandes rasgos dos bandas NO –SE al sur de Rincón y Cotuy, separadas por materiales del resto de la secuencia cretácica. En la cartografía se han diferenciado cinco unidades litológicas: Volcánicas de composición basáltica (8), Rocas epiclásticas bien estratificadas (9), volcánicas de composición riolítica (10) , volcánicas de composición andesítica (11) y por último brechas volcánicas de composición básica e intermedia (12).

En la síntesis de la base geológica se ha incluido en la Fm Los Ranchos su equivalente lateral los esquistos con vulcanitas y tufitas de la Fm Amina Maimon.



**Foto 1. Pillow – lava en basaltos de la Fm. los Ranchos**

#### **2.2.2.2 Complejo Duarte**

##### **(13 de la base geológica)**

A escala regional, el Complejo Duarte aflora al SSO de la Zona de Falla de La Española, en una banda de 10 km de anchura máxima, donde aparece ampliamente intruido por rocas plutónicas básicas (gabros) y ácidas (tonalitas), asignadas a los plutones o batolitos de El Bao y Loma de Cabrera. La banda se estrecha paulatinamente hacia el NO hasta desaparecer en la Hoja de Dajabón, mientras que

hacia el SSE continúa hasta de la Hoja de Fantino, donde va igualmente estrechándose, y desaparece contra la falla de Bonao.

El Complejo Duarte, está formado por una amplia secuencia de rocas metavolcánicas máficas o ultramáficas, en la que se han distinguido recientemente dos unidades litoestratigrafo-geoquímicas (Lewis et al 1991, y Escuder Viruete et al 2007), que son a) En la parte inferior, una unidad de flujos picríticos, masivos o bandeados, que hacia techo evolucionan a brechas y tobas máficas con fragmentos de picritas, y b) una segunda unidad de lavas basálticas submarinas, medianamente alcalinas.

Aflora en la hoja de Fantino, en su extremo occidental, de la misma, en una banda de dirección NO-SE, de unos 0.8 a 2 Kms de anchura, que se abre hacia el oeste, en la vecina Hoja de Jarabacoa. El contacto con los materiales adyacentes es de tipo mecánico: al norte con los materiales de la Asociación Loma La Monja, al sur, los materiales del Complejo Duarte.

La potencia global del complejo es de unos 2.5 Kms de espesor, si bien el espesor de los materiales aflorantes en la Hoja de Fantino, es del orden de 500 metros.

### **2.2.2.3 Fm Calizas del Hatillo**

#### **(14 de la base geológica)**

Sobre la Fm Los Ranchos, aparece en la Cordillera Oriental una continua y potente sucesión carbonatada, que se conoce como Fm Calizas de Hatillo. En el cuadrante de San Francisco de Macorís, esta formación aflora en su borde suroriental, donde describen un sinclinal, que cierra en el mismo borde de la Hoja.

Las calizas son por lo general masivas, aunque localmente presentan intercalaciones de material lutítico, son de color blanco o gris claro, a veces bandeadas, con abundantes segregaciones de calcita en venas que cortan el bandeo original. Son frecuentes los restos de corales, moluscos y equinodermos, que denotan según Bowin (1966) un ambiente de depósito marino de aguas cálidas.

Localmente las calizas presentan una fábrica esquistosa muy acusada, de dirección subparalela a las estructuras y con buzamientos de 60° al OSO. Esta superficie es muy patente en las proximidades del cabalgamiento de Hatillo, y se asocia al plano axial del cierre sinclinal del borde SE de la Hoja de Fantino, donde se observa una lineación de intersección clara, generalmente próxima a la horizontal.

Las calizas de Hatillo, contienen abundantes restos fósiles como fragmentos de moluscos, equinodermos, y en menor medida foraminíferos, como los citados por Bowin (*Cuneolina* sp, *Coskinolinos texanus* y *Globigerínida*) que proporcionan una edad Aptino-Albiano

El espesor de las calizas de Hatillo en la Hoja de Fantino, Es de unos 750 metros.

### **2.2.3 Cretácico Superior**

#### **(15 y 16 de la base geológica)**

Se incluye en este periodo las formaciones Constanza y Las Guayabas-Las Lagunas.

#### **2.2.3.1 Formación Constanza**

##### **(15 de la base geológica)**

Las dataciones paleontológicas en materiales de esta Fm (Montgomery et al., 1999; Urien et al., 2004., Bowin 1975; Lewis et al.1991), proporcionan para la Fm. Constanza una edad Albiano-Cenomaniano, es decir a caballo entre el Cretácico Inferior y el Superior.

En el cuadrante 6073 la Fm Constanza aflora en, la Fm Constanza, aflora en el borde SO de la Hoja de Fantino misma, y esta constituida por una monótona sucesión de tobas líticas, epiclastitas y brechas volcánicas, con disposición próxima a la horizontal, donde se distingue alguna pasada subordinada de material lutítico, así como niveles de volcanitas básicas de poco espesor y continuidad. No se conoce ni el techo ni el muro de esta Fm. en el entorno del cuadrante, si bien por datos regionales, se supone que los niveles detríticos localizados, se sitúan próximos a la base de la misma.

La facies más común, y casi única, corresponde a brechas líticas. Se trata de una roca tobacea, homogénea, masiva, de aspecto brechoide, formada por un cúmulo de cantos angulosos de vidrio de color verdoso, inmersos en una matriz de composición similar a la de los cantos. Entre estos materiales volcánicos, aparecen pequeñas coladas basálticas o andesíticas de 10 a 20 metros de espesor, y otras intercalaciones similares en cuanto a su espesor y continuidad de material detrítico fino.

Las potencias estimadas a nivel regional, oscilan entre 3000 y 4000 metros para el conjunto de la formación. En la Hoja de Fantino, las potencias máximas calculadas son de unos 1000 metros.

### **2.2.3.2 Fm Las Lagunas-Las Guayabas. Areniscas y limolitas**

#### **(16 de la base geológica)**

En la Cordillera Oriental, el Cretácico Superior está representado por potentes series de rocas sedimentarias que proceden de la denudación de material volcánico, entre las que se intercalan diversos episodios epiclásticos, y otros netamente volcánicos tanto en forma de flujos lávicos como de depósitos piroclásticos. Estas series se han agrupado en la Fm Las Lagunas-Las Guayabas para integrar los materiales de estas características y posición estratigráfica, que se extienden entre el cabalgamiento de Hatillo por el este, y la costa oriental de la isla (Fig. 6). Integra dos formaciones previamente definidas, la Fm Las Lagunas definida por Bowin (1966) al sur de Cotuy, y la Fm Las Guayabas, definida por Lebrón y Mann (1991) en áreas más orientales de la cordillera. La sucesión más completa, de unos 6 km de espesor, está expuesta al este de Hato Mayor en los principales relieves de la cordillera. La Fm Las Lagunas conecta hacia el oeste con la Fm Las Guayabas en las proximidades de la Hoja de Bayaguana, donde la zona de tránsito de una a otra aparece recubrimiento de materiales cuaternarios o plio-pleistocenos.

Las nuevas cartografías del proyecto SYSMIN (2000-2004), así como los trabajos del proyecto en curso, han aportado avances sustanciales en el conocimiento estructural y en la definición de los límites lito y cronoestratigráficos de esta formación, y han permitido unificar por primera vez la estratigrafía de la Cordillera Oriental. Deducida principalmente de la cartografía de las series más completas observadas en las transversales de Hato Mayor y El Seibo, García-Senz et al (2007) proponen una nueva estratigrafía general de esta formación para el conjunto de la cordillera.

La bioestratigrafía de esta sucesión del Cretáceo Superior se ha basado en el estudio de foraminíferos plantónicos, radiolarios y ammonoideos.

En su conjunto, la Fm Las Lagunas-Las Guayabas, se caracteriza por el contenido de abundante material detrítico, en gran parte de origen volcánico. Los foraminíferos plantónicos, radiolarios y ammonoideos presentes en la sección del Cretáceo Superior indican un ambiente de mar profundo, con excepción de la parte alta de la Fm, en la que termina el ciclo deposicional.

Los afloramientos de la Fm Las Lagunas-Las Guayabas en el cuadrante se disponen en la zona oriental de la hoja de Fantino, y son los más occidentales de esta formación en la Cordillera Oriental.

#### **2.2.4 Paleógeno**

##### **(17 a 20 de la base geológica)**

Está constituido por tres unidades principales que de muro a techo son: Formación Don Juan (17), Fm. Loma Caballero (18) y Unidad La Guácara (19). Todas ellas situadas en el cuarto SO del cuadrante, es decir en la hoja de Fantino. En la esquina NE, en la hoja de Pimentel, afloran pequeños lentejones de la Fm La Toca (20)

##### *Fm D. Juan* (17).-

El elemento más característico de la Fm Don Juan son los conglomerados que aparecen inmersos en una matriz de arenas silíceas. Presenta sus típicas tonalidades rojo-vino, si bien algunas veces presentan tonalidades blanquecinas. Los cantos suelen estar bastante redondeados y su tamaño medio oscila entre los 5 y los 10 cm, aunque con frecuencia superan los 20 cm de diámetro. Lo habitual es que haya un claro predominio de cantos de naturaleza volcánica, se han reconocido fragmentos de basaltos afaníticos, andesitas, dacitas y riolitas porfídicas, tobas, limolitas, grauvacas, etc. El espesor de esta formación es a escala regional de unos 100 a 300 metros. En el área del cuadrante, oscila entre los 300 metros visibles en la Loma de la Cojoga (no se observa el techo de la Fm), y los 50 metros visibles en la Loma del Diviso. Se asigna a esta formación una edad Eoceno., deducida por métodos indirectos.

##### *Fm. Loma Caballero* (18).-

Está constituida por Grauvacas y microconglomerados con niveles de calizas micríticas y tobas andesíticas.

Los niveles conglomeráticos descritos en el anterior apartado, pasan de forma gradual y hacia techo, a una monótona sucesión eminentemente detrítica, formada por grauvacas a veces microconglomeráticas dispuestas en capas centimétricas a decimétricas, que contiene algunas pasadas de volcánicas y calizas.

Los términos sedimentarios de esta formación son en su mayoría grauvacas y litarenitas con fragmentos de rocas volcánicas y metamórficas, en ocasiones con restos mal conservados de foraminíferos.

Intercalado entre estos materiales aparecen niveles centimétricos a decimétricos de unas calizas grises de grano fino (24), laminadas, que dan una pátina de alteración de color marrón.

Los afloramientos de rocas volcánicas de mayor entidad de esta Fm, se localizan en las proximidades de la Loma del Diviso, donde se localizan hasta tres niveles de tobas andesíticas de 10 a 15 metros de espesor, que dan resaltes morfológicos, y con continuidad cartográfica de hasta 2 kilómetros, si bien en este punto la exposición es deficiente debido a los amplios coluviones que aquí se desarrollan.

La sucesión reconocida en la Hoja de Fantino está muy bien expuesta al E y SE de dicha localidad, donde se explotan un par de pequeñas canteras para la obtención de piedra para la construcción. La sucesión aquí reconocida es limitada, inferior a los 50 metros, y está compuesta por una alternancia decimétrica de limos arenosos, lutitas y grauvacas de grano medio, inmaduras, de color marrón, bien estratificada, en capas de orden centimétrico a decimétrico dentro de las cuales se intercalan coladas basálticas de escaso espesor, así como niveles calizos, y posibles piroclastos.

#### Calizas de la Guacara (19) .-

Las calizas de la Guacara, es el más oriental de un conjunto de afloramientos de calizas masivas, mayoritariamente arrecifales, y otras litologías subordinadas que, con pequeñas dimensiones y desconectados entre sí, se distribuyen por los dominios periféricos de la Cordillera Oriental. A escala regional, estas calizas, reposan en discordancia bien sobre materiales del Cretácico Superior o sobre algunas de las formaciones paleógenas descritas en los apartados precedentes (ver memoria de la Hoja de Rincón-Chavón). Por su contenido faunístico abundante, que permite su adscripción al Eoceno Medio-Superior, este conjunto de afloramientos calcáreos ha servido para acotar las edades de las series paleógenas de la cordillera.

Se trata de unas calizas bioclásticas, masivas, algo arcillosas, de color gris, con pasadas o vetas de sílex que en zonas limítrofes corresponden a sílexitas de radiolarios. Los bioclastos son radiolarios especulares similares a los localizados en los niveles carbonatados de la Fm Loma Caballero (globigerina sp, Acarinina sp etc) textuláridos, moluscos y algas. Al microscopio la roca se clasifica como un mudstone-

wackestone. Todo el conjunto aparece karstificado, con desarrollo de cuevas o güácaras, y formas de erosión-disolución típicas de estas rocas.

#### Fm. La Toca (20) .-

Esta formación apenas aflora en este cuadrante, y se limita a unos pequeños afloramientos en la hoja de Pimentel, que presentan un alto grado de alteración y es de difícil acceso, pero aún así, se reconoce la unidad por contrastar fuertemente con los conglomerados y arenas de la unidad superior.

La Fm La Toca está constituida por turbiditas siliciclásticas donde las asociaciones de facies han sido descritas por Dolan et al. (1991) y Draper y Nagle (1991). Esta formación está compuesta por sucesiones que comprenden conglomerados, areniscas y limolitas laminadas. La matriz de la arenisca es carbonatada, con algunos niveles que son verdaderas calizas detríticas generadas por microfauna del Eoceno Superior. La presencia de fragmentos de serpentinita en las areniscas es una de las características que permite distinguirla de las otras formaciones turbidíticas de edad Eoceno-Oligoceno de la Cordillera Septentrional.

Las dataciones efectuadas en la vecina hoja de Villa Riva, aportan una edad Eoceno superior para esta formación.

### **2.2.5 Neógeno**

#### **(21 A 27 de la base geológica)**

Está constituido por las siguientes unidades de muro a techo:

- (21) Fm. Conglomerado El Firme. Mioceno Inferior
- (22) Calizas de la Angostura. Mioceno Inferior - Medio
- (23) Fm. La Piragua. Mioceno Medio
- (24) Fm. Cuesta Blanca. Mioceno Medio - Superior
- (25) Fm. Gurabo. Mioceno Superior – Plioceno Medio
- (26) Fm. Macorís-Villa Trina-Castillo. Mioceno Superior – Plioceno Medio
- (27) Calizas de los Haitises. Plioceno Inferior - Superior

#### Fm. Conglomerado El Firme .-

La mayor parte de los afloramientos de esta unidad presentan un muy alto grado de alteración, debido probablemente a la alteración de sus clastos, fundamentalmente de naturaleza plutónica y metamórfica. De esta manera, la unidad se reconoce en muchos casos por la presencia de niveles métricos de alteritas formadas por arcillas rojas con restos de clastos más o menos alterados. Existen buenos afloramientos en alguna cantera realizada para la extracción de áridos.

Los tramos de conglomerados corresponden a niveles decimétricos a métricos, matriz-soportados, con una gran cantidad de matriz arenosa a microconglomerática y con hileras de cantos entre material arenoso. Los cantos son bastante heterométricos, con valores de unos decímetros como máximo y con un alto grado de redondeamiento. La naturaleza de los cantos es mayoritaria de material procedente de complejos volcánicos y plutónicos

#### Calizas de la Angostura .-

Esta unidad es la primera vez que se describe y se ha diferenciado en la cartografía por ser suficientemente continua y característica. Constituye un tramo eminentemente calcáreo situado a techo de la Fm El Firme, en contacto concordante y gradual con ésta. Su espesor no supera en ningún caso los 200 metros y muestra una variabilidad de facies entre calcarenitas bioclasticas y calizas masivas con un importante contenido en clastos volcánicos.

#### Fm. La Piraqua .-

Esta formación se encuentra muy bien desarrollada al norte de la Falla Septentrional y de modo discontinuo en una franja periférica al substrato ígneo o metamórfico del Complejo de Río San Juan.

Está constituida por conglomerados y arenas. Se trata de depósitos detríticos continentales donde dominan los colores rojos y amarillo anaranjado. Las capas limoso-conglomeráticas se intercalan con lentejones de pizarras foliadas de color rojo a morado. Los fragmentos son angulares a sub-angulares, de 3-15 cm de diámetro, con mala granoclasificación debida al escaso transporte. Se trata de fragmentos del zócalo provenientes del Complejo de Río San Juan. Están mal cementados por una matriz argilitico-arenosa rica en fragmentos pelíticos líticos y de micas muy alterada.

#### Fm. Cuesta Blanca .-

Está constituida por un conjunto de margocalizas blancas muy características, con niveles de margas y calcarenitas subordinadas, que no superan los 200 m de espesor. El aspecto o la característica más peculiar de esta formación es la existencia de un diaclasado muy penetrativo a escala de afloramiento, que en ocasiones constituye una auténtica foliación (esquistosidad), rasgo muy distintivo de la formación.

#### *Fm Gurabo* .-

La formación Gurabo aflora en el límite norte del cuadrante en una extensión extremadamente reducida, junto a San Francisco de Macorís., en el límite norte del cuadrante. Esta constituida por margas azuladas siltosas diaclasadas con moldes de bivalvos. Están fracturadas con diaclasas verticales N30°E dip: 90°.

#### *Fm. Macorís-Villa Trina-Castillo* .-

Se han agrupado estas tres formaciones por sus equivalencias litoestratigráficas. En conjunto están constituidas por: margas, lutitas y areniscas (Fm Castillo); lutitas carbonosas con niveles de corales y calizas arrecifales y bioclásticas (Fm. Macorís); y por último y margas y calcarenitas (Fm. Villa Trina) Es decir se trata de un conjunto litológico predominantemente calcáreo. Aflora a lo largo de una banda de 13 km de longitud desde el borde oriental del cuadrante hasta el oeste de San Francisco de Macorís. Dentro de ella se sitúan varias canteras para áridos.

#### *Fm Los Haitises* .-

La Fm Los Haitises se encuentra ampliamente desarrollada en las cordilleras Oriental y Septentrional, y forma un conjunto de calizas, calizas margosas y bioclásticas que se sitúan por encima y en cambio lateral de la Fm Cevicos en la Cordillera Oriental y por encima de la Fm Villa Trina en la Cordillera Septentrional. Constituye una unidad fácilmente reconocible debido tanto a su posición estratigráfica, como a sus facies de calizas masivas, en ocasiones con abundantes fragmentos de corales.

La Fm Los Haitises aflora en el borde oriental del cuadrante con mayor representatividad en la hoja de Cotuy. Existen varias canteras de caliza para áridos de Machaqueo en esta unidad.

## 2.2.6 Cuaternario

Está representado principalmente por todos los sedimentos asociados a la cuenca del río Camú

### 2.2.6.1 Pleistoceno

#### **(28, 29 de la base geológica)**

El pleistoceno está constituido por la unidad de Licey al Medio (28) y los Conglomerados de Azlor (29)

#### Unidad Licey al Medio .-

Consiste en arcillas endorreicas muy plásticas.. Ocupa el sector mar occidental de la cuenca del río Camú dentro del cuadrante., cubriendo una superficie de unos 351km<sup>2</sup>. La unidad constituye una zona llana extensa con un desarrollo importante característico de suelos orgánicos negros Esta llanura completamente antropizada por arrozales y compartimentada por los valles de los ríos Licey, Camu, Bacuí, Cenoví, Jaya y sus afluentes principales.

#### Conglomerados del Azlor .-

Los conglomerados de Azlor están bien representados al N-NE de San Francisco de Macorís, y otros afloramientos aislados al NO de la población en el límite norte del cuadrante. Ocupa las alturas y las pequeñas mesetas rodeando la ciudad de San Francisco de Macorís.

Las facies y secuencias conglomeráticas están bien expuestas en tres canteras ubicadas en el entorno de esta ciudad. (indicios de rocas nº 1001, 1002 y 1003). La serie esta constituida por 10m de arenisca conglomerática con estratificaciones oblicuas y 2 a 5 m de brecha conglomerática.

### 2.2.6.2 Holoceno

#### **(30 a 34 de la base geológica)**

Está representado por los recubrimientos y depósitos de laderas y las terrazas fluviales y llanuras aluviales recientes.

Se han representado las siguientes unidades litológicas:

- (30) Llanura aluvial de inundación y depósitos de fondo de valle. Limos, arcillas y arenas
- (31) Abanicos aluviales y glacis. Grava y arenas
- (32) Área pantanosa. Lutitas
- (33) Fondo de dolina. Arcillas de descalcificación

## **2.3 UNIDADES INTRUSIVAS Y ROCAS FILONIANAS**

### **2.3.1 Peridotita de Loma Caribe y otras peridotitas serpentinizadas**

#### **(1 de la base geológica)**

Macizos de peridotitas serpentinizadas de aparente afinidad ofiolítica aparecen principalmente en dos dominios estructurales en la Española, que son el Dominio de la Cordillera Septentrional y el de la Cordillera Central, en parte equivalente al Cinturón Intermedio (Bowin, 1975; Lewis, 1981; Lewis y Draper, 1990). En ambos dominios, existen evidencias de que estos macizos se originaron independientemente como parte de una asociación ofiolítica, la cual aparece en la actualidad muy desmembrada con gran parte de las características originales destruidas (Lewis et al., 2006). El principal cinturón peridotítico serpentinado, o Peridotita de Loma Caribe, se localiza en el Dominio de la Cordillera Central, presenta un espesor de unos 4-5 km y se extiende unos 100 km desde el área de La Vega al Cerro Prieta situado al norte de Santo Domingo. Sin embargo, tanto en su sector NO como en el SE, la peridotita aflora como delgadas láminas limitadas por fallas de dirección NO-SE a ONO-ESE, relacionadas con la Zona de Falla de La Española. En el cuadrante 6173 afloran en la esquina NO de la Hoja de Fantino

La Peridotita de Loma Caribe está principalmente compuesta de harzburgitas con espinela, harzburgitas con clinopiroxeno, dunitas, lherzolitas y pequeños cuerpos de cromititas podiformes aparecen también (Lewis et al., 2006, 2008). Los cuerpos de dunitas son relativamente pequeños, de hasta 500 m de longitud y de <10 m de potencia. Los contactos con la harzburgita son principalmente irregulares, similares a los parches irregulares de dunitas descritos en la sección mantélica de numerosas ofiolitas.

Las peridotitas normalmente están extensamente serpentinizadas y variablemente cizalladas, en particular hacia el contacto estructural superior. Las rocas suprayacentes consisten en cuerpos de tamaño hectométrico de gabros bandeados, que pasan estructuralmente hacia arriba a gabros masivos e isótopos. Las relaciones

de contacto de estos cuerpos con las peridotitas son siempre por falla. Las peridotitas serpentinizadas están intruidas por diques y sills de rocas doleríticas y rocas gabroicas, que muestran contactos enfriados. Estas intrusiones resultan más abundantes hacia la parte alta de la secuencia y hacia el suroeste. La asociación litológica de rocas peridotíticas intruidas y/o cubiertas por rocas ígneas máficas, ha sido considerada de carácter ofiolítico (Lewis et al., 2002, 2006), aunque no posee una estratigrafía ofiolítica completa. Sobre las harzburgitas serpentinizadas se ha desarrollado una importante alteración laterítica rica en Ni. Las reservas de Niquel han sido estimadas por la compañía Falconbridge Dominicana en 1-2Mt con una ley de 1.2% Ni. En este cuadrante no se ha representado ningún indicio de Ni.

Los principales tipos petrográficos de rocas peridotíticas menos serpentinizados observados en la Peridotita de Loma Caribe son: harzburgitas masivas con espinela, dunitas con espinela, venas websteríticas, harzburgitas serpentinizadas y serpentinitas foliadas, especialmente las deformadas por la Zona de Falla de La Española.

En el cuadrante 6173 afloran en la esquina NO de la Hoja de Fantino

### **2.3.2 Anfibolitas de fábrica plano – linear, blastomiloníticas**

#### **(2 de la base geológica)**

Los tipos litológicos del Complejo Duarte metamorfizados en condiciones de la facies de las anfibolitas son anfibolitas y gneises anfibólicos de grano fino-medio e intensa fábrica planolinear. Las anfibolitas presentan una textura de nematoblástica a granonematoblástica y se caracterizan por la formación de una hornblenda de color verde azulado coincidiendo con la desaparición de clorita, que da lugar a tonos más oscuros a la roca. En los sectores más deformados de las zonas de cizalla de gran escala las texturas son blastomiloníticas bandeadas, como en el sector de la Loma de La Cidra, en la Hoja de Fantino. La asociación mineral formada está compuesta por hornblenda, oligoclasa-andesina, epidota/clinozoisita y cuarzo, con mica verde-marrón biotita, ilmenita, magnetita, apatito, esfena, rutilo, pirita y opacos, la cual es diagnóstica de la facies de las anfibolitas con epidota de baja-P (sin granate).

En algunas localidades muy próximas al contacto con los gabros y tonalitas hornbléndicas del Batolito de Bella Vista, las anfibolitas están composicionalmente bandeadas, habiendo desarrollado capas leucocráticas de espesor entre 0,5 y 5 mm que originan una textura gneísica. En estos gneises anfibólicos se observan venas de

leucotonalitas con hornblenda cizalladas heterogéneamente hasta paralelizarse con la foliación.

### **2.3.3 Anfibolitas con granate**

#### **(3 de la base geológica)**

Esta unidad corresponde básicamente a la Unidad de la Cuaba, que según los nuevos datos cartográficos de las Hojas de Guayabito, Pimentel y Villa Riva, han permitido establecer varias subunidades estructurales que ordenadas provisionalmente, desde los niveles estructurales altos a los bajos, son: (1) anfibolitas y esquistos máficos de grano fino con hornblenda y en ocasiones epidota; (2) anfibolitas y metagabros de grano medio-grueso con frecuentes segregaciones leucocráticas concordantes; (3) anfibolitas, metagabros y metadioritas con granate; (4) metacumulados ultramáficos, hornblenditas y gneises máficos y ultramáficos con granate; (5) metagabros y anfibolitas con granate frecuentemente estromáticos; y (6) peridotitas serpentinizadas de El Helechal y serpentinitas con antigorita. Entre las unidades (1) y (2) aparecen también lentejones de serpentinitas.

El cuadrante 6173 afloran en la esquina NE de la Hoja de Pimentel donde se han descrito rocas pertenecientes a las unidades (2) y (3), aunque también pueden aparecer rocas incluídas en alguna de las otras subunidades. Desde el punto de vista cartográfico esta unidad compone la mayoría del Macizo de Río San Juan en la Hoja de Pimentel y es la unidad que está en contacto con la Falla Septentrional que la separa del SFR (San Francisco Ridge). Los afloramientos de esta unidad están por lo general muy alterados, mostrando alteritas de gran espesor en la mayor parte de la región.

### **2.3.4 Tonalitas**

#### **(4 de la base geológica)**

Están representadas por el macizo tonalítico de Zambrana (115,5±0,3 Ma), aflorante al sur de la hoja de Cotui en el límite con la Hoja de Hatillo del cuadrante inferior, al este del embalse de Hatillo. Otros afloramientos de tonalita han sido reconocidos al NO de la Presa de Hatillo, emplazados en un complejo de rocas volcánicas ácidas, lo que confirman la existencia de una relación genética entre las rocas volcánicas ácidas de la Fm Los Ranchos y el voluminoso plutonismo.

### **2.3.5 Gabros y microgabros**

#### **(5 de la base geológica)**

Afloran en la hoja de Pimentel en la esquina NE del Cuadrante, en el núcleo de la banda de anfibolitas con granates.

Corresponden a la Unidad del Batolito del Río Boba, que constituye un complejo plutónico/metaplutónico, constituido esencialmente por tres series o conjuntos ígneos que afloran en las Hojas de Guayabito, Pimentel y Villa Riva?: (1) Gabronoritas y metagabronoritas de Quita Espuela; (2) Gabronoritas y metagabronoritas con óxidos de Matel; y (3) Gabros, dioritas y tonalitas con hornblenda de La Manaclá. Estas series forman un potente apilamiento de lacolitos imbricados, variablemente deformados en condiciones de la facies granulítica de media/baja-P y anfibolítica. El primer conjunto está constituido por cumulos ultramáficos de alternancias a escala centimétrica-métrica de dunitas, wherlitas y websteritas, y gabronoritas, gabros olivínicos y gabros hornbléndicos de grano grueso, tanto modalmente bandeados (cumulos) como foliados y coroníticos (metagabronoritas y metagabros). El segundo conjunto está formado por gabronoritas, gabros y dioritas con óxidos Fe-Ti de grano fino, magnéticas, y generalmente melanocráticas, tanto bandeadas como foliadas (metagabronoritas y metagabros). El tercer conjunto es intrusivo en los dos anteriores y está compuesto por cuarzo-gabros y dioritas de grano medio con hornblenda, junto con tonalitas, trondhjemitas y cuarzo-dioritas con hornblenda foliadas (sin-Sp).

En la Hoja de Pimentel se encuentran también diversos afloramientos de esta unidad, aunque en general se presentan muy alterados, y aunque esporádicamente entre la alteración se pueden encontrar afloramientos frescos, solamente se han podido muestrear in situ en el corte del Arroyo El Chinguelo, cerca del límite con la Hoja de Guayabito.

## **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-lineal, 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 más 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 él 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.

### **3 RECURSOS MINERALES**

Siguiendo la sistemática normal en este tipo de mapas, se agrupan los recursos en *Minerales metálicos y no metálicos* y *Rocas industriales y ornamentales*. No aparece ningún indicio de minerales energéticos.

Los indicios se han numerado con 8 dígitos: Los 5 primeros corresponden al n° de la hoja 1:50000 y los tres siguientes al número del indicio dentro de cada hoja 1:50.00, empezando por el 001.

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

Los indicios de minerales se describen por sustancias. Los de rocas por unidades litológicas.

### **3.1 MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS**

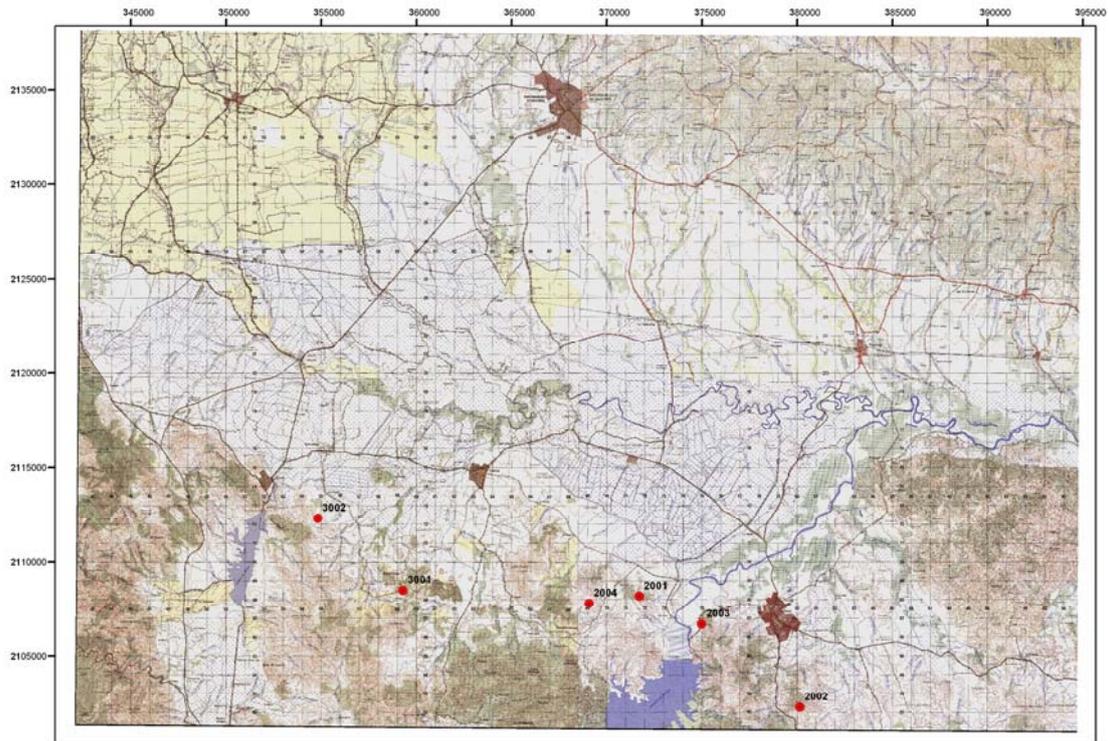
#### **3.1.1 Oxidaciones, sulfuros, Au?**

En el contexto del cuadrante de San Francisco de Macorís solo se han representado algunos afloramientos que presentan oxidaciones o diseminaciones de pirita. Todos ellos se sitúan en la Formación de Los Ranchos. El interés de estos indicios (afloramientos) radica en su posible testimonio de las mineralizaciones de sulfuros masivos que aparecen al sur en el cuadrante de Bonao donde además se sitúa el gran depósito de oro de Pueblo Viejo.

Los indicios de este cuadrante corresponderían al grupo de "MINERALIZACIONES DE Cu, Cu-Zn y Cu-Zn (Au-Ag)

Situación y entorno geológico. Los indicios de este grupo se sitúan en la zona meridional del cuadrante en las hojas de Cotuí y Fantino (fig. 8). Se han representado 6 indicios 4 en la hoja de Cotuí (2001 a 2004) y dos en la Fantino (3001 y 3002).

Geológicamente se sitúan en el Dominio de la Cordillera Septentrional, al NO de las concentraciones auríferas de Pueblo Viejo y en la misma banda donde, en cuadrante de Bonao, la compañía Falcobridge cubicó en 1983 una masa de sulfuros masivos de 2,9 Mt con 4,05%Cu, 1,93%Zn, 0,47 g/t Au, 44,7 g/t de Ag. Actualmente se han incrementando estas cifras y puede considerarse un yacimiento de 4 Mt con cerca de 4%Cu y 2% Zn.



**Figura 8. Indicios minerales del cuadrante 6173 (San Francisco de Macorís)**

Encajante. Como se ha especificado anteriormente todos los indicios encajan en litologías de la Fm. Los Ranchos, tanto en vulcanitas acidas como en básicas o en niveles tuffíticos ligado a los episodios volcánicos de la formación. Estos últimos, asociados a niveles de esquistos, son asimilados en otros trabajos a la Fm Amina Maimón, que se puede considerar el equivalente lateral de la de Los Ranchos. En la base geológica del mapa 1:100.000 del cuadrante se han incluido ambas formaciones en una sola Fm Los Ranchos.

Cuerpo mineralizado y mineralización.

Los indicios presentes en este cuadrante son insignificantes comparados con los que se presentan en la continuación suroriental de la Fm de los Ranchos o de la Fm Amina - Maimón en el cuadrante de Bonao.

En el presente cuadrante, el indicio de mayor entidad está representado por el n° 61732001 (foto 1), situado en el término de la sección La Cana. Es una banda gossanizada que aflora en una corrida de 241 m y al menos 3 m de potencia, con una disposición muy verticalizada. La bande se caracteriza por intensa oxidación y goethita en fisuras tipo stockwork.

Los demás indicios son manifestaciones similares muy puntuales, con presencia de boxworks de pirita, oxidados.

Quizás por su singularidad convenga destacar el indicio 61732004, cuyo cuerpo mineralizado está constituido por diques ácidos muy alterados, situados en un cruce de lineamientos N135°E y N45°E.

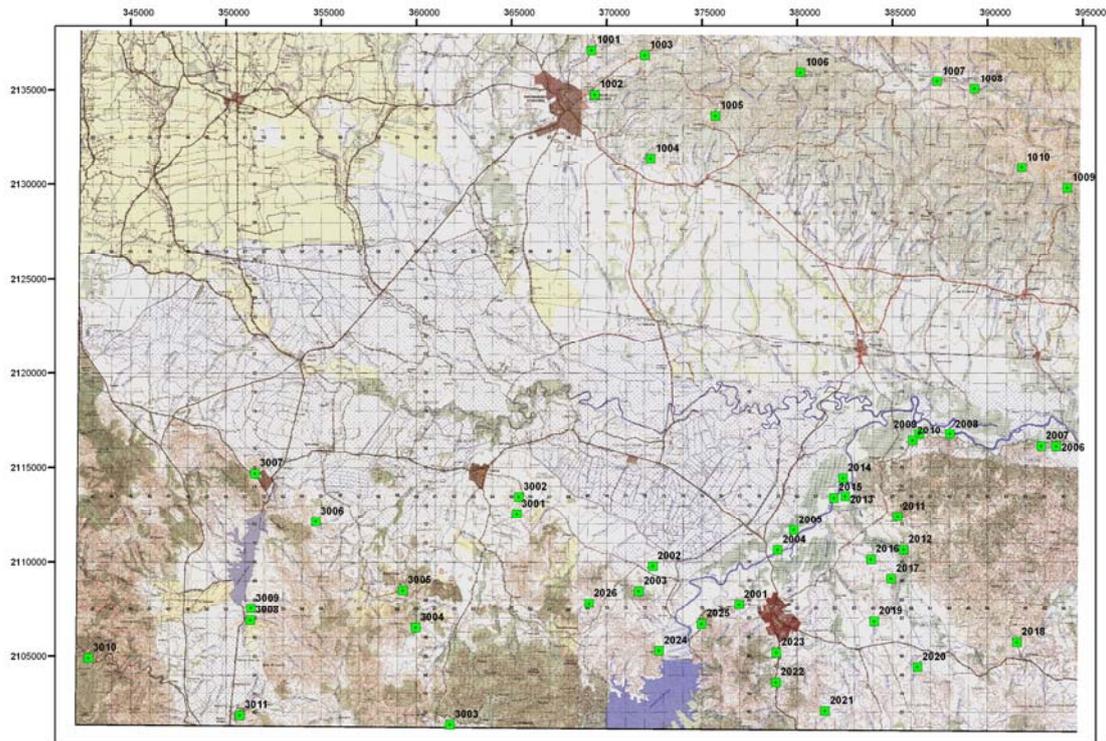


**Foto 1. Banda gossanizada del indicio de La Cana (61732001)**

### **3.2 ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES**

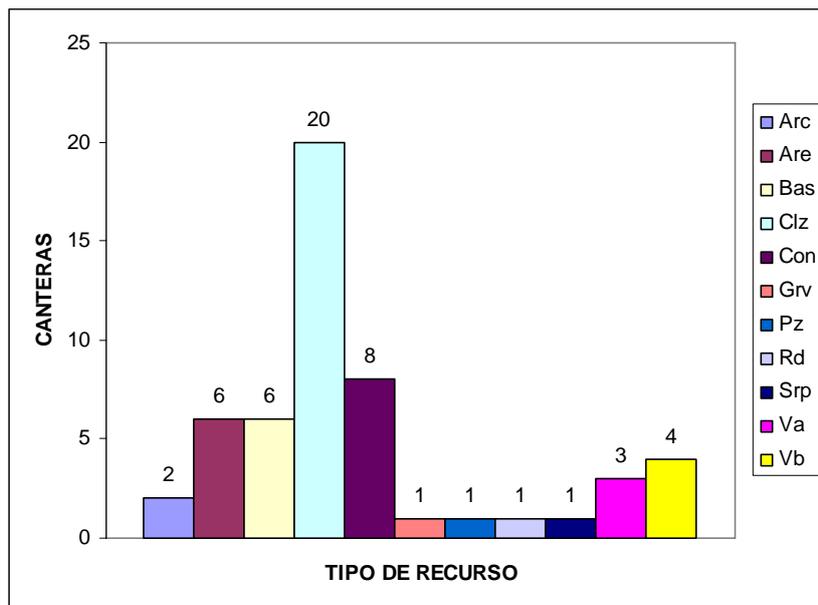
Todas las explotaciones de rocas existentes en el cuadrante de La Vega son o han sido canteras para áridos de machaqueo, o pequeños desmontes artesanales para reparación de caminos y suelos de viviendas. No existen canteras para rocas ornamentales.

Se han representado 47 indicios (Fig. 9), canteras en su mayoría salvo alguna gravera esporádica. 30 se sitúan en el dominio del Valle de El Cibao (DVC), 12 en la Cordillera Oriental (DCO) y 5 en el dominio de la Cordillera Central (DCC).



**Figura 9. Situación de canteras del cuadrante 6173 (San Francisco de Macorís)**

En el grafico 1 se representa la distribución de los distintos recursos extraídos de las explotaciones (el número de canteras del grafico puede ser mayor que el número real de canteras debido a que en algunas se recupera mas de un recurso)



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

Se han explotado las siguientes unidades estratigráficas e intrusivas, ordenando aquellas de techo a muro:

### **3.2.1 Explotaciones en la Formación Los Ranchos**

**(indicios 2001 a 2003 y 2020 a 2026)**

En la formación Los ranchos se sitúan 10 canteras, 3 en la hoja de Cotui y 7 en la de Fantino. Geológicamente se sitúan en el basamento de la Cuenca del Cibao en el límite de la cordillera Oriental con dicho dominio.

Los recursos explotados son rocas volcánicas de composición básica y en un caso particular se explotó una cantera de riolacita. Litológicamente están representados por Brechas, tobas volcánicas, epiclastitas y lavas de composición basáltica con vacuolas. Se usaron como árido de machaqueo.

Hay tres canteras grandes correspondientes a los indicios 2001, 2024 y 2025 situadas en los términos de las secciones Los Corozos, la 2024 y en La Estancia las otras dos.

La única cantera que presentaba actividad era la 2001 que explotada un aglomerado de composición basáltica.



**Foto 2. Pala trabajando en la cantera de La Estancia (indicio 61732001)**

### **3.2.2 Explotaciones en la Formación Amina – Maimón**

**(indicios 3005 a 3007)**

Aunque la formación Amina – Maimón se ha representado en la síntesis geológica conjuntamente con la Fm. Los Ranchos, se singularizan las canteras ubicadas en esta unidad por sus recursos litológicos específicos.

Se sitúan en los municipios de Fantino (indicio 3005) y Jima Abajo (3006 y 3007), dentro del Cinturón Intermedio del Terreno Tortue-Amina-Maimón (Draper et al., 1994).

Los recursos explotados son volcanitas ácidas representadas por lavas riolíticas miloníticas, y en algunos casos metavolcanitas ácidas con abundante venas de óxidos de hierro y boxworks de pirita oxidados como ocurre en el indicio 3005 única cantera activa de este grupo. Esta es de tamaño grande. Las otras son de tamaño mediano (3007) y pequeño (3006)

#### Explotaciones en la Formación Constanza (indicios 3010)

Se trata de una sola cantera abandonada, de tamaño mediano, con los taludes muy modificados por derrumbes.

Se explotó una formación litológica constituida por basalto, brecha lítica y esquistos cloríticos.

Se sitúa en el mismo borde de la carretera de autopista Duarte a Constanza y fue utilizada en las obras de mejora del pavimento.

### **3.2.3 Explotaciones en la Formación Las Lagunas – La Guayaba**

#### **(indicio 3003)**

Se sitúa en el municipio de Cotui. Geológicamente cae dentro del terreno El Seibo en la Cordillera Oriental (Draper et al., 1994).

Se trata de una cantera de tamaño mediano, inactiva, utilizada para árido de machaqueo.

Los materiales aflorantes en la cantera están representados por alternancia de pizarras y grauvacas dispuestas en capas tableadas. La estratificación se presenta replegada. Parte de la cantera se sitúa sobre una charnela anticlinal de eje pinchando ligeramente en la dirección N130°E.



**Foto 3. Charnela anticlinal en alternancia de pizarras y grauvacas. Cantera del indicio 3003.**

### **3.2.4 Explotaciones en la Formación Loma Caballero**

#### **(indicios 3001 y 3002)**

Son dos canteras situadas en la sección San Miguel del municipio Fantino. Geológicamente se disponen sobre Cordillera Oriental, en el Terreno El Seibo (Drapper et al., 1994).

El recurso explotado son calizas de la Fm Loma Caballero. Como árido de machaqueo. La secuencia estratigráfica en la corta activa del indicio 3002, que es el mas importante, está constituida de muro a techo por: 10 m de alternancias de grauvacas y calizas tableadas; 1,5 m de calizas grises; 2,5 m de calcilutitas (muy duras).

Presenta dos zonas de explotación: al N en tajo vertical, al S desmonte superficial en ladera, y varios frentes de explotación. La profundidad media de la cantera son 20 m. En conjunto se puede considerar una explotación de tamaño medio. La maquinaria utilizada son pala y bulldozer.

**INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES**

**INDICIO 61733002**



**Tajo Norte**



**Tajo Sur**



**La caliza de la cantera**

**Foto 4. Explotación de caliza en la Formación Loma Caballero.**

### **3.2.5 Explotaciones en la Unidad La Guacara**

#### **(indicios 3001 y 3002)**

Solo existe una antigua pequeña explotación, cantera en ladera, de las calizas masivas karstificadas de La Guacara en los Pinos en el municipio de Cotui. Actualmente su superficie está ocupada por un conuco y viviendas.

### **3.2.6 Explotaciones en la Formaciones carbonatadas Neógenas.**

Corresponden a canteras ubicadas en las formaciones Macorís, Villa Trina y Caliza de los Haitises.

En la formación Macorís se sitúan los indicios 1002, 1005, 1008 y 1009.

En la formación Villa Trina se sitúa solo el indicio 1006.

Por último en la Caliza de los Haitises están situadas las canteras 1007, 2006 a 2012 y 2016 a 2019.

Todas se ubican en el dominio del Valle del Cibao (DVC) o en el límite de este con la Cordillera Oriental (DCO).

Lógicamente el recurso explotado en todas ellas es la caliza, que es utilizada como árido de machaqueo para firmes de camino y calles.

En general son canteras pequeñas abandonadas o con una actividad esporádica condicionada por demanda muy localizada del entorno de las mismas.

La única cantera con cierta entidad, de tamaño grande, es la del indicio 2007 situada en el municipio Eugenio Maria de Hostos en la provincia Duarte. El material carbonatado está constituido por caliza y brecha calcárea de la Fm Los Haitises.

La concesión de explotación abarca una superficie de 3,5 Tareas, dividida en tres permisos: Ozoria, Belquis Ramírez y Monchi. La cantera activa es una corta correspondiente a un desmonte en profundidad. La extracción estaba guiada por dos bulldozer.

Los áridos obtenidos son clasificados en "gruesos" para muros de contención y "finos" para relleno de firmes.



**Foto 5. Maquinaria en la cantera de OZORIA (indicio 2007)**

### **3.2.7 Canteras y graveras en el Cuaternario**

**(1001, 1003, 1004, 2004, 20052, 2013 a 2015, 3008 y 3009)**

Las facies y secuencias conglomeráticas del Conglomerado del Azlor están bien expuestas en tres canteras ubicadas al N y NE de San Francisco de M (indicios de nº 1001, 1002 y 1003). La serie esta constituida por 10 m de arenisca conglomerática con estratificaciones oblicuas y 2 a 5 m de brecha conglomerática.



**Foto 6. Facies típica del Conglomerado del Azlor en la cantera de La Piña (indicio 1001)**

Las explotaciones más importantes en tamaño y actividad corresponden a las graveras ubicadas en el aluvial del río Yuna (indicios 2004, 2005, 2013, 2014 y 2015)) Toda la margen izquierda del río, ha sido explotada y actualmente muchas de estas zonas están convertidas en basureros, como se observa en el esquema de la figura 6.

F



**Figura 6. Esquema geológico de las graveras del río Yuna**

Además de las graveras para obtención de áridos naturales a partir de los conglomerados, gravas y arenas del río, existen otras explotaciones de arcilla para cerámica, en la llanura aluvial del Valle del Cibao. Se trata de varios frentes repartidos en los indicios 3008 y 3009. Las canteras se emplazan en formaciones de arcillas que presentan frecuentemente paleocanales constituidos por lentejones de arenas con cantos. Se explotan arcillas para teja y cerámica decorativa.

Las canteras más grandes tienen dimensiones de 150x60 m y 3-4 m de profundidad en el indicio 2009; y de 100 x 100 m y 3 a 4 m de profundidad en el indicio 2008. De todos modos entre estas dos canteras hay un continuo de excavaciones para arcilla. Toda la explotación pertenece al grupo CERINCA.



**Foto 7. Explotación de arcillas blancas en aluviales cuaternarios del valle del Cibao  
(indicio 3009)**

### **3.2.8 Explotaciones en la Unidad Peridotita de Loma Caribe**

**(indicio 3011)**

Corresponde al aprovechamiento para áridos de machaqueo de las peridotitas serpentinizadas de las labores más septentrionales de la explotación de Falconbridge de Bono para Ni.

La cantera está situada en la sección Yacajo Abajo del municipio de Bono, al sur de la hoja de Fantino en el límite con el cuadrante inferior.

Es el típico material que denominan en el país como piedra toca. La Peridotita de Loma Caribe está constituida por harzburgitas, harburgitas ricas en clinopiroxeno y pequeñas cantidades de dunitas, lherzolitas y cromititas.

Es utilizada como árido de machaqueo para las obras públicas del entorno.

La cantera ocupa la corta más septentrional de las explotaciones mineras de Bono, en una superficie aproximada de 600 x 500 m.



Foto 8. imagen Google de la cantera de Yacajo Abajo (indicio 3011)

#### 4 SÍNTESIS METALOGENÉTICA Y TIPOLOGICA

Las mineralizaciones metálicas del Cuadrante de San Francisco de Arriba están representadas por indicios de escasa entidad pero que reflejan la potencialidad de mineralizaciones interesantes en el metalotecto en que encajan constituido por la formación de los ranchos, incluyendo en esta los esquisto de Amina – Maimón. Estas mineralizaciones responderían en principio a las siguientes tipologías:

- Sulfuros en zonas de cizalla
- Sulfuros volcánico sedimentarios
- Venas epitermales polimetálicas con Au
- Lateritas níquelíferas asociada a la formación Loma Caribe
- Placeres auríferos

Estas tipologías genéricas no son excluyentes en el espacio, sino que pueden englobar a más de un tipo de las restantes.

#### 5 BIBLIOGRAFÍA

Bourgeois, 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., 1966. Geology of Central Dominican Republic. A case history of part of an island arc. En H. Hess (ed.), *Caribbean geological investigations, Geological Society of America*, 98, 11-84
- 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. *9<sup>th</sup> Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, Dominican Republic*, Vol. 1, 39-50.
- Calais, E. & Mercier de Lépinay, B. (1995). Strike-slip tectonic processes 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 Géologique Société France* 163, 309-324.
- 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
- Contreras, F., Ardevol, LL., Granados, L., Calvo, J.P., Escuder, J., Florido, P., Antón Pacheco, C., García Lobón, J. L., Mortensen, J. K., Ulrich, T. y Friedman R., (2004). Mapa Geológico de la República Dominicana E. 1:50.000, Jicomé (5973-IV). Servicio Geológico Nacional, *Santo Domingo*, 158 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 World* 4, pp 247-286
- Dolan J, Mullins H, Wald D (1998) Active tectonics of the north-central Caribbean region: oblique collision, strain partitioning and opposing slabs. In: *Dolan J, Mann P (eds) Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone in Hispaniola. Geol Soc Ame Spec Paper* 326: 1-61.
- 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.
- Donnelly, K., Goldstein, S., Langmuir, C., Spiegelman, M., 2004. Origin of enriched ocean ridge basalts and implications for mantle dynamics. *Earth Planetary Science Letters* 226, 347-366.
- Donnelly, T.W., Beets, D., Carr, M.J., Jackson, T., Klaver, G., Lewis, J., Maury, R., Schellenkens, H., Smith, A.L., Wadge, G., Westercamp, D., 1990. History and tectonic setting of Caribbean magmatism. In: *Dengo, G., Case, J. (Eds), The Caribbean Region. Vol. H. The Geology of North America. Geological Society of America*, 339–374.

- Draper, G., Nagle, F. (1991) Geology, structure and tectonic development of the Río San Juan Complex, northern Dominican Republic. In: Mann P, Draper G, Lewis J (eds), *Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary Zone in Hispaniola*. *Geol Soc Ame Spec Paper* 262: 77-95
- Draper, G. and Lewis, J., 1991. Metamorphic belts in Central 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, 29-46.
- Draper, G., Gutiérrez-Alonso, G. (1997): La estructura del Cinturón de Maimón en la isla de Hispaniola y sus implicaciones geodinámicas. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 10: 281-299.
- 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.
- Escuder Viruete, J. And Pérez-Estaún, A. (2006). Subduction-related P-T path for eclogites and garnet-glaucophanites from the Samaná Peninsula basement complex, northern Hispaniola. *International Journal of Earth Sciences*. DOI 10.1007/s00531-006-0079-5
- Escuder Viruete, J., Contreras, F., Joubert, M., Urien, P., Stein, G., Weis, D., Pérez-Estaún, A. (2006). Tectónica y geoquímica de la Formación Amina: registro del primitivo arco-isla Caribeño en la Cordillera Central, República Dominicana. *Boletín Geológico y Minero*.
- Escuder Viruete, J., Contreras, F., Stein, G., Urien, P., Joubert, M., Bernárdez, E., Hernáiz Huerta, P.P., Lewis, J., Lopera, E., Pérez-Estaún, A., 2004. La secuencia magmática Jurásico Superior-Cretácico Superior en la Cordillera Central, República Dominicana: sección cortical de un arco-isla intraoceánico. *Geo-Temas* 6 (1): 41-44.
- Escuder Viruete, J., Contreras, F., Stein, G., Urien, P., Joubert, M., Ullrich, T., Mortensen, J., Pérez-Estaún, A. (2006). Transpressional shearing and strike-slip partitioning in the Caribbean island arc: fabric development, kinematics and Ar-Ar ages of syntectonic emplacement of the Loma de Cabrera batholith, Dominican Republic. *J. Struct Geology* 28, 1496-1519.
- Escuder Viruete, J., Díaz De Neira, A., Hernáiz Huerta, P.P., Monthel, J., García Saenz, J., Joubert, M., Lopera, E., Ullrich, T., Friedman, R., Mortensen, J., Pérez-Estaún, A. (2006). Magmatic relationships and ages of caribbean island-arc tholeiites, boninites and related felsic rocks, Dominican Republic. *Lithos* 90, 161-186.
- Escuder Viruete, J., Hernaiz, P.P., Draper, G., Gutiérrez-Alonso, G., Lewis, J.F., Pérez-Estaún, A. (2002). El metamorfismo de la Formación Maimón y los Complejos Duarte y Río Verde, Cordillera Central Dominicana: implicaciones en la estructura y la evolución del primitivo arco isla caribeño. *Acta Geológica Hispánica*. 37 (2-3), 123-162.
- Escuder Viruete, J., Iriondo, A., Premo, W.R., Pérez-Estaún, A. (2004). Datos geocronológicos preliminares de la colisión entre el Gran Arco-Isla Caribeño y la

- Plataforma Continental de Bahamas en el Segmento de la Española. *Geo-Temas* 6(1): 177-180.
- Escuder Viruete, J., Lewis, J.F., Hernaiz, P.P., Draper, G. (2004). Diversidad geoquímica en las unidades tectónicas mesozoicas de afinidad oceánica de la Cordillera Central, República Dominicana. *Boletín Geológico y Minero*. 115: 117-135.
- 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, 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-Viruete, 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.
- 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 Ame 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.
- Lewis, J.F., 1982. Granitoid Rocks in Española. En: *Amigo del Hogar Publishers, Transactions of the 9th Caribbean Geological Conference*, Santo Domingo, 403-408 pp.

- Lewis, J.F., J. Escuder-Viruete, P.P. Hernaiz Huerta, G. Gutiérrez, G. Draper, and A. Pérez Estaún (2002), Subdivisión geoquímica del Arco Isla Circum-Caribeño, Cordillera Central Dominicana: implicaciones para la formación, acreción y crecimiento cortical en un ambiente intraoceánico. *Acta Geol. Hisp.*, 37, 81-122.
- Locutura, J., Lopera, E., Tornos, F. y Bel-lan, 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.
- Maurrasse, F.J.-M., G., Husler, J., Georges, G., Schmitt, R., Damond, P., 1979. Upraised Caribbean sea-floor below acoustic reflector B" and the Southern Peninsula of Haiti. *Geologie en Mijnbouw*, 8, 71-83
- 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 J. I. y Barret S. F. (1990). Geology of the Caribbean region: a plate tectonic perspective. *En: Dengo G. and Case J. E. eds. The Geology of North America, Volumen H, The Caribbean region, Geological Society of America, Boulder, Colorado*, 404-432.
- 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.
- Sen, G.R., Hickey-Vargas, G., Waggoner, Marausse F., 1988. Geochemistry of basalts from the Dumisseau Formation, southern Haiti; Implications for the origin of the Caribbean crust. *Earth Planetary Science. Letters*, 87, 423-437
- Stein, G., Ardévol, Ll., Bourdillon, Ch., Bonnemaïson, M., Escuder Viruete, J., Le Goff, E., Lopera, E., Antón Pacheco, C., García Lobón, J.L., Mortensen, J.K., Ullrich, T., Friedman R., 2004. Mapa Geológico de la República Dominicana a E. 1:50.000, Restauración (5873-I). Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 168 pp.
- Ullrich, T.D., 2004. Summary Report on  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  Dating for the Goethematic Mapping Projects of the Dominican Republic (SYSMIN). Servicio Geológico Nacional. Santo Domingo. 98 pág.
- Urien, P., Joubert, M., Ardévol, Ll., Bourdillon, Ch., Bonnemaïson, M., Escuder Viruete, J., Lerouge, C., Lopera, E., Antón Pacheco, C., García Lobón, J.L., Mortensen, J.K., Ullrich, T., Friedman R., 2004. Mapa Geológico de la República Dominicana a E. 1:50.000, Dajabón (5874-I). Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 231 pp.
- Zack T, Rivers T, Brumm R, Kronz A (2004) Cold subduction of oceanic crust: Implications from a lawsonite eclogite from the Dominican Republic. *Eur J Mineral* 16: 909-916.

## **ANEXO I. LISTADO DE MINERALIZACIONES**

## ABREVIATURAS DEL LISTADO DE INDICIOS MINERALES Y DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

### Sustancia.-

Fe: Hierro  
Py: piritita

### Mineralogía.-

Goe: goethita, limonita  
oFe: óxidos de hierro  
py: piritita

### Morfología.-

E: filoniana  
R: irregular.

### Recurso.-

Arc: arcilla.  
Are: Arena y limo.  
Bas: basalto, lavas básicas  
Clz: Caliza  
Con: conglomerado, material de aluvión y terraza  
Grw: grauwaca  
pz: pizarra  
Srp: Serpentinita  
Va: Volcanita ácida  
Vb: volcanita básica

### Litología.-

Arc: arcilla.  
Are: arena  
Bas: basalto  
Brc: brecha calcárea  
Clz: Caliza  
Con: conglomerado.  
Esg: esquisto  
Grw: grauwaca  
Lat: laterita  
Mar: marga  
Mcon: microconglomerado  
Pr: Peridotita  
Rd: riodacita  
Srp: Serpentinita  
Tuf: Tufita  
Va: Volcanita ácida  
Vb: Volcanita básica  
Vi: Volcanita intermedia

### Edad.-

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

### Unidad Estratigráfica (UE).-

AQ: Aluvial cuaternario  
AM: Formación Amina - Maimón  
AZ: Conglomerado de Azlor  
FCT: Formación Constanza  
HT: Caliza de los Haitises  
LC: Loma Caballero  
LGU: La Guácara  
LGY: Las Lagunas–La Guayaba  
LR: Formación Los Ranchos  
MC: Formación Macorís  
PD: Basaltos de La Pelona-Duarte- Pico Plata  
RT: Formación Restauración  
VT: Villa Trina

### Unidad intrusiva (UI) .-

PLC: Peridotita de Loma Caribe

### Dominio.-

DCC: Dominio de la Cordillera Central  
DVO: Dominio de la Cordillera Oriental  
DVC: Dominio del Valle de El Cibao

**LISTADO DE MINERALIZACIONES DEL CUADRANTE 6173: SAN FRANCISCO DE MACORÍS**

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO							CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES	
Nº	U.T.M.		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD			DOMINIO
	X	Y								UE	UI		
61732001	371716	2108194	61732	La Cana	Fe	Goe, oFe	F/167°	Vb	K1	LR		DCC	No hay labores mineras. Banda de 241 m de corrida y al menos 3 m de potencia con oxidaciones y goethitas en fisuras tipo stockwork
61732002	380150	2102274	61732	Los Cerros	Py	Py, oFe	R	Rd	K1	LR		DCC	No hay labores mineras. Diseminación débil de pirita (1%) de grano fino a muy fino y ox de Fe en la riodacita
61732003	374993	2106698	61732	La Estancia	Py	py, oFe	R	Rd	K1	LR		DCC	No hay labores mineras. Pirita muy diseminada de grano muy fino. Montera con óxidos de Fe en venas irregulares
61732004	369079	2107810	61732	La Guamita	Fe	oFe, py	F/180°	Bas	K1	LR		DCC	No labores mineras. El cuerpo mineralizado está constituido por diques ácidos, muy alterados. Indicio situado en un cruce de lineamientos 135° y 45°. Según esta última dirección hay otras manifestaciones muy puntuales de pirita y óxidos de hierro.
61733001	359305	2108504	61733	Sierra Prieta	Py, Fe	py, goe	R	Va	K1	AM		DCC	No labores mineras. Abundante venas de óxidos de hierro y boxworks de pirita oxidadas en las metavolcanitas.
61733002	354824	2112327	61733	La Frontera	Fe, Py	py, oFe	R	Esq, Tuf	K1	AM		DCC	No labores mineras. Diseminación débil de óxidos de hierro y boxworks de pirita en los esquistos y tufitas

## **ANEXO II. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES**

**LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE****6173: SAN FRANCISCO DE MACORÍS**

Nº	U.T.M.		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	RECURSO	LITOLÓGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	OBSERVACIONES
	X	Y						UE	UI		
61731001	369221	2137144	61731	La Piña	Are, Con	Are, Mcon	Q1	AZ		DVC	Cantera en planicie de 120 x 60 m y 5 de profundidad máxima. Intermitente
61731002	369384	2134761	61731	Guiza	Clz	Clz, Mar	N1 – N2	MC		DVC	Desmote en planicie de 35x25 m y 2,5 m de profundidad. Abandonado
61731003	372003	2136881	61731	Guiza	Con	Con, Are	Q1	AZ		DVC	Antigua corta desaparecida. Actualmente la zona de la cantera es un "Play"
61731004	372322	2131384	61731	Guiza	Con, Are	Con, Are	Q1	AZ		DVC	Cantera inundada elíptica de 100 y 75 m de ejes y profundidad máxima de 8,5 m. Cantos de caliza y cuarzo
61731005	375711	2133638	61731	La Mesa	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	MC		DVC	Cantera pequeña inactiva para áridos
61731006	380191	2135969	61731	Ramonal	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	VT		DVC	Cantera pequeña abandonada, para áridos
61731007	387368	2135485	61731	La Bajada	Clz	Clz, Brc	N2 – Q1	HT		DVC	Cantera en ladera, abandonada, de poco desarrollo longitudinal, de 7 m de altura.
61731008	389326	2135070	61731	La Bajada	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	MC		DVC	Pequeña cantera, intermitente, de 2 m de altura de desmote y 15 m de longitud. Para áridos
61731009	394194	2129809	61731	Jina Clara	Clz	Clz	N1 – N2	MC		DVC	Pequeña cantera de prueba de material para árido de machaqueo
61731010	391809	2130901	61731	Los Cachones	Con	Con	N2 – Q1	AZ		DVC	Pequeña cantera en planicie de 3 m de profundidad. Conglomerados con cantos de rocas volcánicas básicas y ácidas. Cantos de hasta 20 cm.
61732001	376965	2107740	61732	La Estancia	Vb	Vb	K1	LR		DCO	Cantera grande activa para árido de machaqueo. Aglomerado de composición basáltica
61732002	372427	2109786	61732	La Cana	Vb	Vb	K1	LR		DCO	Pequeño desmote superficial para piso de camino agrícola. Volcanitas básicas y epiclastitas
61732003	371697	2108461	61732	La Cana	Vb	Vb	K1	LR		DCO	Pequeña corta con frente de 16 m de fondo en una longitud de 18 m. Piroclasto básico
61732004	378992	2110645	61732	Los Transformadores	Con	Con, Are	Q2	AQ		DCO	Cantera abandonada de de 2 m máximo de profundidad de 117 x 80 m de superficie. Para áridos naturales
61732005	379838	2111699	61732	La Soledad	Con, Are	Con, Are	Q2	AQ		DCO	Gravera grande activa para áridos naturales. Aluvial del río Yuna
61732006	393629	2116105	61732	La Isleta	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	HT		DCO	Cantera mediana intermitente, para árido machaqueo. Caliza y brecha calcarea con cantos de 3 a 5 cm.
61732007	392826	2116112	61732	La Isleta	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	HT		DCO	Cantera grande activa para árido de machaqueo.
61732008	388040	2116757	61732	Babari	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	HT		DVC	Cantera pequeña abandonada. Se explotó para árido de machaqueo para firme de caminos
61732009	386418	2116738	61732	Platanal	Clz	Clz, Brc	N1 – N2	HT		DVC	Pequeña cantera abandonada para árido de machaqueo, para firme de caminos
61732010	386073	2116404	61732	Platanal	Clz	Clz, Arc	N1 – N2	HT		DVC	2 canteras grandes inactivas. Abundante arcilla de descalcificación
61732011	385295	2112426	61732	Chacuey	Clz	Clz	N1 – N2	HT		DVC	Pequeña corta en ladera abandonada. Árido de machaqueo para firme de caminos
61732012	385603	2110657	61732	Alto de Cancino	Clz	Clz	N1 – N2	HT		DVC	Cantera antigua, pequeña, en ladera. Abandonada. Árido machaqueo

**LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE****6173: SAN FRANCISCO DE MACORÍS**

Nº	U.T.M.		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	RECURSO	LITOLÓGIA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	OBSERVACIONES
	X	Y						UE	UI		
61732013	382535	2113496	61732	Alto de Cancino	Are	Are	Q2	AQ		DVC	Cantera grande de fondo plano. Áridos naturales
61732014	382414	2114439	61732	La Piedra	Are, Con	Are, Con	Q2	AQ		DVC	Gravera grande activa. Aluvial del río Yuna
61732015	381939	2113414	61732	Alto de Cancino	Con, Are	Con, Are	Q2	AQ		DCO	Gravera mediana activa
61732016	383888	2110150	61732	Alto de Cancino	Clz	Clz	N1 – N2	HT		DVC	Pequeño desmonte en ladera, abandonado.
61732017	384943	2109122	61732	Sábana Grande de Abajo	Clz	Clz	N1 – N2	HT		DVC	Pequeña cantera en ladera, para Árido de machaqueo. Filón de calcita recristalizada.
61732018	391555	2105731	61732	La Cueva	Clz	Clz	N1 – N2	HT		DVC	Pequeño desmonte en ladera de 3 m de altura. Abandonada. Árido machaqueo para firme de caminos
61732019	384056	2106834	61732	La Cueva	Clz	Clz	N1 – N2	HT		DVC	Pequeña corta en ladera.
61732020	386337	2104419	61732	Sabana Grande Abajo	Bas	Bas	K1	LR		DVC	Corta en ladera, mediana, inactiva, para árido machaqueo. Lava basáltica masivas de color verde
61732021	381472	2102060	61732	Los Cerros	Vb	Vb	K1	LR		DVC	Pequeño desmonte en borde de camino
61732022	378896	2103616	61732	Sabana Grande Abajo	Bas	Bas	K1	LR		DVC	Rebaje transversal de 5 m (máximo) del terreno. Superficie de 58 x 30 m
61732023	378921	2105189	61732	Sabana Grande Abajo	Bas	Bas	K1	LR		DVC	Pequeño desmonte artesanal para uso doméstico.
61732024	372759	2105280	61732	Los Corozos	Bas	Bas	K1	LR		DVC	Cantera profunda con taludes de hasta 25 m. Árido Machaqueo (construcción presa del Hatillo). Brechas, tobas volcánicas y lavas básicas con vacuolas
61732025	374993	2106698	61732	La Estancia	Rd	Rd	K1	LR		DVC	Cantera grande semicircular junto a la presa del Hatillo. Inactiva
61732026	369079	2107810	61732	La Guamita	Bas	Bas	K1	LR		DVC	Cantera pequeña abandonada
61733001	365283	2112560	61733	San Miguel	Clz	Clz, Grw	E2	LC		DCO	Pequeña corta en ladera, abandonada. Árido machaqueo. Alternancia métrica de calizas y grauvacas feldespáticas. Slumping en calizas
61733002	365386	2113461	61733	San Miguel	Clz	Clz, Grw	E2	LC		DCO	Cantera activa mediana, con dos zonas de explotación: al N en tajo vertical, al S desmonte superficial en ladera
61733003	361774	2101339	61733	Sabana de Caballero	Pz, Grw	Piz, Grw	K2	LGY		DCO	Cantera mediana en dos niveles. Inactiva
61733004	359971	2106502	61733	Los Pinos	Clz	Clz	E2	LGU		DCO	Pequeña cantera en ladera, abandonada. Actualmente ocupada por conuco con casas.
61733005	359305	2108504	61733	Sierra Prieta	Va	Va	K1	AM		DCC	Cantera grande intermitente, para árido machaqueo. Metavolcanitas ácidas con abundante venas de óxidos de hierro y boxworks de pirita oxidados.
61733006	354721	2112163	61733	La Frontera	Va	Va	k1	AM		DCC	Pequeño desmonte en ladera. Cantera abandonada
61733007	351534	2114687	61733	Rincón	Va	Va	k1	AM		DCC	Cantera em ladera de tamaño mediano, abandonada. Metavolcanitas (lavas riolíticas miloníticas)
61733008	351293	2106895	61733	Jayaco Abajo	Arc	Arc, Are	Q1	AQ		DVC	Excavación grande de 100 x 100 m y profundidad máxima de 3 - 4 m.

**LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE****6173: SAN FRANCISCO DE MACORÍS**

Nº	U.T.M.		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	RECURSO	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	OBSERVACIONES
	X	Y						UE	UI		
61733009	351318	2107541	61733	Palero	Arc	Arc, Are	Q1	AQ		DVC	Explotación grande irregular de arcillas para teja y cerámica. Arcillas con paleocanales: arenas con cantos de cuarzos
61733010	342771	2104902	61733	Jima	Bas	Bas, Esq	K	FCT		DCC	Cantera mediana con taludes modificados por derrumbes. Abandonada. Basaltos, brechas líticas y esquistos
61733011	350732	2101834	61733	Jayaco Abajo	Srp	Srp	K		PLC	DCC	Cantera para áridos ubicada en la corta mas septentrional de antigua mina de Mina de Ni de Falcon Bridge (Masa Caribe)

