



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA GEOLÓGICO
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
ESCALA 1:50.000**

**Puerto Escondido
(5870-I y 5870-IV)**

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

La presente Hoja 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 Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional, habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA, COORDINACIÓN Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA

- Dr Marc Joubert (BRGM)
- Dr Fernando Pérez Varela (Universidad de Jaén, España)
- Dr Manuel Abad de Los Santos (Universidad de Huelva, España)

MICROPALAEONTOLOGÍA Y PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Dra. Chantal Bourdillon (ERADATA, Le Mans, Francia)

SEDIMENTOLOGÍA Y LEVANTAMIENTO DE COLUMNAS

- Dr Manuel Abad de Los Santos (Universidad de Huelva, España)
- Dr Fernando Pérez Varela (Universidad de Jaén, España)

PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Dra. Chantal Bourdillon (ERADATA, Le Mans, Francia)

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA

- Dr Marc Joubert (BRGM)
- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

GEOMORFOLOGÍA

- Dr Fernando Moreno (INYPSA)

MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

- Ing. Eusebio Lopera (IGME)

TELEDETECCIÓN

- Ing. Juan Carlos Gumiel (IGME)

INTERPRETACIÓN DE LA GEOFÍSICA AEROTRANSPORTADA

- Dr. José Luis García Lobón (IGME)

DIGITALIZACIÓN, CREACIÓN DE LA ESTRUCTURA SIG Y EDICIÓN DE LOS MAPAS

- Ing. Fernando Pérez Cerdán (IGME)

ASESORES GENERALES DEL PROYECTO

- Dr. Grenville Draper (Universidad Internacional de Florida, USA)

DIRECTOR DEL PROYECTO

- Ing. Eusebio Lopera (IGME)

SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA UNIÓN EUROPEA

- Ing. Enrique Burkhalter. Director de la Unidad Técnica de Gestión (TYPESA) del Programa SYSMIN

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

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

SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DEL Servicio Geológico Nacional

- Ing. Octavio Lopez
- Ing. Santiago Muñoz
- Ing. María Calzadilla
- Ing. Jesús Rodríguez

Se quiere agradecer muy expresamente al Dr. Andrés Pérez-Estaún la estrecha colaboración mantenida con los autores del presente trabajo; sus ideas y sugerencias sin duda han contribuido notablemente a mejorar la calidad del mismo.

Se pone en conocimiento del lector que en el Servicio Geológico Nacional existe una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Fichas petrográficas o micropaleontológicas de cada una de las muestras
- Mapa de muestras
- Lugares de Interés Geológico

En el Proyecto se han realizado otros productos cartográficos relacionados con la Hoja:

- Mapas Geomorfológico y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico del Cuadrante a escala 1:100.000 de Puerto Escondido (5870) y Memoria adjunta

- Mapa de Recursos Minerales del Cuadrante a escala 1:100.000 de Puerto Escondido (5870) y Memoria adjunta
- Geoquímica de Sedimentos Activos y Mineralometría. Mapa a escala 1:150.000 y Memoria adjunta

Y los siguientes Informes Complementarios:

- Informe Estratigráfico y Sedimentológico sobre las unidades estratigráficas cartografiadas
- Informe de Interpretación de la Geofísica Aerotransportada
- Informe/Catálogo de macroforaminíferos seleccionados

RESUMEN

La Hoja a escala 1:50.000 de Puerto Escondido (5870-I y 5870-IV) se encuentra situada en el firme de la Sierra de Bahoruco, en el SO de la República Dominicana, a la frontera con Haití. Está en gran parte cubierta por el parque nacional de la Sierra de Bahoruco.

En esta área, están representadas principalmente formaciones carbonatadas marinas de edad Eoceno a Plioceno y de manera subordinada las formaciones continentales cuaternarias.

Durante el Eoceno y sobre los relieves irregulares de la meseta del Caribe, no aflorante aquí, se depositan en esta zona las calizas de plataforma interna y media de la unidad de Aceitillar (Eoceno medio-Oligoceno basal) que ocupa la parte más extensa y más alta de la Hoja. Las calizas de plataforma ligeramente más externa del Mb El Mogote (Eoceno superior-Oligoceno inferior) presentan una extensión reducida en el SO de la Hoja.

Al Eoceno superior-Oligoceno inferior basal, se depositan, al SO y NO de la Hoja, las calizas de plataforma externa o más distal del miembro inferior de la Fm Neiba.

Las calizas margosas con silex de plataforma externa a cuenca del miembro superior de la Fm Neiba (Oligoceno superior–Mioceno inferior) solo ocupan el centro de la pequeña sinforme del Aguacate al NO de la Hoja.

Las calizas masivas de plataforma media del Mb Aguas Negras de la Ud Pedernales (, se depositan al Oligoceno (superior ?) en el SO de la Hoja.

Durante el Mioceno, se depositan al NE de la Hoja, las calizas de plataforma media a externa de Ud de Barahona. Al Sur, el contacto es mecánico con la Ud Aceitillar (Fallas de Los Pinos) y el techo de la unidad no se conoce en este sector.

Finalmente en el Cuaternario, a la vez que se produce la elevación continuada de la Sierra tiene lugar el modelado kárstico (polje de Puerto Escondido) y el depósito de sedimentos continentales de origen fluvial o químico (arcilla de descalcificación).

La estructura de la hoja corresponde a la zona axial de la Sierra de Bahoruco, que representa un magnífico ejemplo de estructura en flor positiva en sistema transpresivo. La dirección regional del gran anticlinorio fallado es NO-SE, con un flanco SO suavemente inclinado y un flanco NE mucho más apretado.

La red hidrográfica subraya las direcciones de la fracturación.

La actividad tectónica cuaternaria es visible en los depósitos arcillosos fluviales afectados por pequeñas fallas, en la esquina NE de la Hoja.

ABSTRACT

The 1:50,000-scale Puerto Escondido map area (Sheets 5870-I and 5870-IV) is in the southwest of the Dominican Republic at its border with Haiti. It covers the northwest of the Sierra de Bahoruco axial zone and is largely protected by the Sierra de Bahoruco National Park. Access in this mountainous area, culminating at 2367 m (Loma del Toro), is very limited.

The rocks of the area are mainly marine carbonates of Eocene to Pliocene age with subordinate Quaternary continental deposits. They begin with the inner- and middle-shelf limestone of the Aceitillar Unit (Middle Eocene – basal Oligocene) deposited on the Caribbean Plateau (not exposed here) and covering the most extensive and highest part of the area. The slightly more distant shelf limestone of the El Mogote Member (Late Eocene – Early Oligocene) is exposed only in a small sector in the southwest of the area.

The outer-shelf and more distal limestone of the lower member of the Neiba Formation (Late Eocene – basal Early Oligocene) crops out in the southwest and northwest of the map area. Flint-bearing marly outer-shelf or basin limestone of the upper member of the Neiba Formation only occupies the core of the small El Aguacate syncline in the northwest of the area.

The massive middle-shelf limestone of the Aguas Negras Member (Pedernales Unit) in the southwest corner of the area was deposited during the (Late?) Oligocene.

The northeast of the map area contains Miocene middle- to outer-shelf limestone of the Barahona Unit, whose top is not seen in this region. To the south it is in fault contact with the Aceitillar Unit (Los Pinos Fault).

Finally the Quaternary, coeval with the uplift of the Sierra de Bahoruco, saw the development of a karstic relief (Puerto Escondido polje) and the deposition of gravity, fluvial and chemical (decalcification clay) continental sediments.

The area's structure corresponds to the axial zone of the Sierra de Bahoruco, which represents a very beautiful example of a positive flower structure in a transpressive regime. This large faulted anticlinorium has a NW-SE regional trend with a gently inclined SW limb and a much steeper NE limb.

The entire drainage network follows the fault direction.

Quaternary tectonic activity is visible in the fluvial clayey deposits affected by small faults in the northeast corner of the area.

1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Metodología	19
1.2. Situación geográfica	21
1.3. Marco Geológico	28
1.4. Antecedentes	37
2. ESTRATIGRAFIA	40
2.1. Paleógeno-Neógeno	40
2.1.1. <u>Eoceno-Mioceno Inferior</u>	41
2.1.1.1. Unidad Aceitillar (Eoceno-Oligoceno basal).....	42
2.1.1.1.1. Generalidades.....	42
2.1.1.1.2. Ud Aceitillar en la Hoja de Puerto Escondido	44
2.1.1.1.2.1. Ud Aceitillar (1) Calizas masivas oncolíticas. Eoceno medio- Oligoceno basal (P_2^1 - P_3^1)	44
2.1.1.2. El Miembro El Mogote (Eoceno superior-Oligoceno inferior)	48
2.1.1.2.1. Generalidades.....	48
2.1.1.2.2. El Miembro El Mogote en la Hoja de Puerto Escondido	49
2.1.1.2.2.1. Mb El Mogote (2) Calizas bioclásticas. Eoceno superior-Oligoceno (P_2^2)	49
2.1.1.3. La Formación Neiba (Eoceno superior-Mioceno inferior)	49
2.1.1.3.1. Generalidades.....	49
2.1.1.3.2. La Formación Neiba en la Hoja de Puerto Escondido	50
2.1.1.3.2.1. Fm Neiba (Mb inferior) (3). Calizas masivas y micríticas tableadas con silex. Eoceno superior-Oligoceno Inferior basal. (P_2^3 - P_3^1).....	50
2.1.1.3.2.2. Fm Neiba (Mb superior) (4). Calizas margosas tableadas con silex y margo-calizas. Oligoceno superior-Mioceno inferior (P_3^2 - N_1^1)	54
2.1.1.4. El Miembro Aguas Negras (Ud Pedernales). Calizas masivas bioclásticas y micríticas (Oligoceno)	55
2.1.1.4.1. Generalidades.....	55
2.1.1.4.2. El Miembro Aguas Negras en la Hoja de Puerto Escondido.....	56
2.1.1.4.2.1. Mb Aguas Negras (5). Calizas masivas bioclásticas y micríticas. Oligoceno (P_3).....	56
2.1.2. Mioceno superior	57

2.1.2.1. La Unidad de Barahona (Mioceno medio)	57
2.1.2.1.1. Generalidades.....	57
2.1.2.1.2. La Unidad de Barahona en la Hoja de Puerto Escondido.....	58
2.1.2.1.2.1. Unidad de Barahona (6). Calizas masivas beige y margosas blancas. Mioceno medio (N ₁ ²)	58
2.2. Cuaternario	62
2.2.1. Pleistoceno.....	62
2.2.1.1. Abanicos aluviales y conos de deyección antiguos (7). Conglomerados, gravas y arenas. Pleistoceno (Q1-3).....	62
2.2.2. Holoceno	64
2.2.2.1. Abanicos aluviales y conos de deyección actuales (8). Gravas y arenas (Q4)	65
2.2.2.2. Coluviones (9): Gravas, arenas y limos; Cuaternario (Q4).....	65
2.2.2.3. Terrazas (10): Conglomerados, gravas y arenas. Cuaternario (Q4)	66
2.2.2.4. Arcillas de descalcificación (11a); fondos de dolinas (11b). Cuaternario (Q4)	66
2.2.2.5. Fondos de valle (12): Arenas, gravas y cantos; Cuaternario (Q4).....	67
3. TECTONICA.....	68
3.1. Contexto geodinámico de la isla La Española	69
3.2. Marco geológico-estructural de la Península de Bahoruco	72
3.2.1. El margen septentrional de la Sierra de Bahoruco.....	74
3.2.2. La Cresta de Beata (Beata Ridge).....	74
3.2.3. Grandes estructuras en la Península de Bahoruco.....	75
3.3. Estructuras de la Hoja Puerto Escondido	78
3.3.1. Las deformaciones	78
3.3.1.1. El Flanco Sur del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco	78
3.3.1.2. La charnela central del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco	79
3.3.1.3. La vertiente NE del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco	79

3.3.1.4. Las fallas regionales.....	80
3.3.1.5. Las fallas secundarias.....	81
3.3.1.6. Las Fallas actuales.....	83
3.3.2. Cronología de la deformación.....	83
3.3.3. Correlación de la estructura con el mapa de aeromagnético.....	84
3.4. Interpretación y evolución tectónica de la zona de estudio.....	85
3.4.1. Edad de la deformación.....	87
3.5. Tectónica activa.....	88
4. GEOMORFOLOGÍA.....	89
4.1. Análisis geomorfológico.....	89
4.1.1. Estudio morfoestructural.....	89
4.1.1.1. Formas estructurales.....	90
4.1.2. Procesos morfogenéticos.....	91
4.1.2.1. Depósitos de origen gravitacional.....	91
4.1.2.2. Depósitos de origen fluvial y de escorrentía superficial.....	91
4.1.2.3. Depósitos originados por meteorización química.....	92
4.1.2.4. Depósitos de origen poligénica.....	92
4.2. Evolución e historia geomorfológica.....	93
5. HISTORIA GEOLOGICA.....	95
6. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	98
6.1. Hidrogeología.....	98
6.1.1. Climatología.....	98
6.1.2. Hidrología.....	102
6.1.3. Hidrogeología.....	105

6.1.3.1. Formaciones con permeabilidad alta por porosidad intergranular (Cuaternario).....	106
6.1.3.2. Formaciones con permeabilidad muy baja: arcillas de descalcificación (Cuaternario).....	106
6.1.3.3. Formaciones con permeabilidad media por fracturación y karstificación (Mioceno medio-superior)	106
6.1.3.4. Formación con permeabilidad media por fracturación y karstificación (Oligoceno-Mioceno inferior).....	106
6.1.3.5. Formación con permeabilidad alta por fracturación y karstificación (Eoceno-Oligoceno).....	107
6.1.3.6. Funcionamiento hidrogeológico y balance hídrico	109
6.1.3.6.1. Recarga	109
6.1.3.6.2. Descarga	109
6.1.3.6.3. Balance hídrico	109
6.2. Recursos minerales	110
6.3. Oro y sustancias polimetálicas	111
6.4. Rocas industriales y ornamentales.....	111
6.4.1. Materiales de construcción	111
7. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	112
7.1. Introducción.....	112
7.2. Relación de los Lugares de Interés Geológicos.....	113
7.3. Descripción de los Lugares.....	115
7.3.1. L.I.G. N° 1 Abanico aluvial antiguo y terraza con limos afectados por pequeñas fallas subactuales: río Las Damas (Puerto Escondido).....	115
7.3.2. L.I.G. N° 2: Calizas de la Ud Barahona (Mioceno medio-superior) Bejucal- Puerto Escondido	119
7.3.3. L.I.G. N° 3: Manantial del río Las Damas y paleopoljé de Puerto Escondido	122

7.3.4. L.I.G. N° 4: Corte de El Aguacate: Ud Aceitillar, Fm Neiba y Falla regional de Sapotén (NO de la Hoja de Puerto Escondido	124
7.3.5. L.I.G. N° 5: Lumaquela (grainstone) de Foraminíferos gigantes: <i>Nummulites macgillavryi</i> (RUTTEN) en la zona de transición entre la Fm Neiba Mb inferior y la Ud Aceitillar (Oeste de la Hoja de Puerto Escondido).....	127
8. BIBLIOGRAFÍA.....	130

LISTA DE LAS FIGURAS:

Fig. 1: Ubicación de la Hoja de Puerto Escondido (5870-I y 5870-IV) en el marco del proyecto SYSMIN II	22
Fig. 2: SRTM de la Península de Bahoruco con la ubicación de la Hoja 1:50.000 de Puerto Escondido (5870-I)	23
Fig. 3: SRTM detalle de la Hoja 1:50.000 de Puerto Escondido.....	24
Fig. 4: Accesos por carreteras de la Hoja de Puerto Escondido (5870-I y 5870-IV)	25
Fig. 5: Mapa de la placa Caribeña mostrando la situación de la isla de La Española en su borde septentrional. En la figura se muestran también los límites estructurales de la placa Caribeña con otras placas y los principales elementos tectónicos.....	31
Fig. 6: Mapa del NE del margen de la placa Caribeña (mod. de Lewis y Draper, 1990; Mann et al., 1991). La Española ha sido dividida en varios terrenos tectonoestratigráficos 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).	32
Fig. 7: (arriba) Mapa de situación de los principales terremotos históricos en el sector septentrional de la Placa del caribe y su relación con las estructuras que marcan límites de placas (Dolan y Wald, 1998); (abajo) Movimiento relativo de la Placa Caribeña hacia el ENE deducidos en base a medidas GPS y modelos dinámicos globales (de Mets et al., 2000; Mann et al., 2002). La situación de La Española en un relevo contractivo sinestro origina la actividad neotectónica y creación de relieve	33
Fig. 8: Principales unidades Morfotectónicas de La Española según Lewis y Draper (1991).	34
Fig. 9: 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	34
Fig. 10: Esquema geológico de La Española con la ubicación de mapa de Puerto Escondido en la Península de Bahoruco (cuadro naranja)	35
Fig. 11: Mapa geológico de la Sierra de Bahoruco con la situación de la Hoja de Puerto Escondido.....	37
Fig. 12: Unidades litoestratigráficas de la Sierra de Bahoruco: perfil transversal Este-Oeste; según Abad y Pérez, 2009)	41
Fig. 13: Esquema de las unidades litoestratigráficas utilizadas en este proyecto en la cartografía de la Península de Bahoruco, con correlación y comparación con las definidas previamente por Osiris de León (1989).....	42
Fig. 14: Contexto geodinámico de la placa del Caribe	69
Fig. 15: Contexto geodinámico de la placa del Caribe : situación de la Península de Bahoruco	70
Fig. 16: Corte interpretativo que permite visualizar las relaciones entre La Isla de La Española y las placas Norteamericana y Caribeña (Dolan J.F. <i>et al.</i> , 1998).	71
Fig. 17: Elementos tectónicos del sistema de arco-isla circum-caribeño de edad Cretáceo Superior – Eoceno. (Lewis J.F. <i>et al.</i> , 2002).	72
Fig. 18: Esquema tectónico de la Sierra de Bahoruco y Planicie de Oviedo-Pedernales. ZFB, Zona de Falla de Bahoruco. ZCAD, Zona de Cizalla de Arroyo Dulce. Ubicación de la Hoja de Puerto Escondido (cuadro rojo).....	76
Fig. 19: Cortes geológicos sintéticos de la Península de Bahoruco	77

Fig. 20: Superposición del aeromagnetismo reducido al polo sobre el SRTM de la Península de Bahoruco	85
Fig. 21 Aspectos más destacados de la historia geológica de la Península de Bahoruco	97
Fig. 22: Precipitaciones mensuales medias en la Sierra de Bahoruco, con la estación de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	99
Fig. 23: Evolución interanual de la precipitación en la Sierra de Bahoruco, con la estación de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	99
Fig. 24: Mapa de las isoyetas para un año medio de precipitación en la Sierra de Bahoruco, con la situación de la Hoja de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	100
Fig. 25: Temperaturas medias mensuales en la Sierra de Bahoruco con la estación de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	101
Fig. 26: Mapa de la red hidrográfica e infraestructuras hidráulicas en la Sierra de Bahoruco, con la situación de la Hoja de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	103
Fig. 27: Plan de distribución de zonas de funcionamiento hidrogeológico de la Sierra de Bahoruco, con la situación de la Hoja de Puerto Escondido (cuadro rojo) (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	108
Fig. 28: Ubicación de las canteras de la Hoja de Puerto Escondido.....	111
Fig. 29 : Situación de los Lugares de Interés Geológico de la Hoja de Puerto Escondido..	115

LISTA DE LAS TABLAS:

Tabla 1 : Precipitación anual (en mm) para los años tipo de la Sierra de Bahoruco con la estación de Villa Nizao en la Hoja de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004).....	100
Tabla 2: Estaciones termométricas de la Sierra de Bahoruco, con la temperatura media anual en °C (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	101
Tabla 3: Lluvia útil anual (mm) para las subunidades hidrogeológicas de la Sierra de Bahoruco (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004).....	102
Tabla 4 : Canales principales de riego	104
Tabla 5 : Estaciones de aforo y periodo de control de las series (Año de inicio-Año de finalización), así como los caudales (expresados en m ³ /s) máximos y mínimos históricos y la media mensual obtenida a partir del total de medidas (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004).....	104
Tabla 6: Caudales medios mensuales (en m ³ /s) obtenidos para cada punto de control, utilizando el total de las medidas de la serie (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)	105
Tabla 7: Balance de aguas subterráneas para años medios (entradas) *Todos los datos son en hm ³ /año. (Datos Eptisa, 2004	109
Tabla 8: Balance de aguas subterráneas para años medios (salidas). ** Valores estimados por diferencias en la ecuación del balance hídrico (Datos Eptisa, 2004.....	110
Tabla 9: substancias industriales y ornamentales de la Hoja de Puerto Escondido	112
Tabla 10: Situación y coordenadas de los Lugares de Interés Geológico de la Hoja de Puerto Escondido.....	114

LISTA DE LAS FOTOS:

Foto 1 Barra de calizas blancas masivas de Aceitillar SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_13; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785).....	46
Foto 2 Barra de calizas masivas blancas de Aceitillar SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_1; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785).....	46
Foto 3 Barra de calizas de Aceitillar con coluviones al pie. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9181_1; Lat: 18,24768785; Long: -71,75025221	46
Foto 4 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563).....	47
Foto 5 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563).....	47
Foto 6 : Calizas masivas beige con foraminíferos de Aceitillar; Pequeña cantera Loma Los Aguacates NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9043_1; Lat: 18,29184414; Long: -71,69821207.....	47
Foto 7 : Calizas blancas masivas de Aceitillar; Loma Los Aguacates NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9037_2; Lat: 18,30091009; Long: -71,69174451).....	47
Foto 8 Calizas masivas beige-blanco bioclásticas de Aceitillar. Ctra. Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9069_2; Lat: 18,26737979; Long: -71,73483253	47
Foto 9 : Banco de Calizas blancas masivas bioclásticas +/- brechificadas de Aceitillar. Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9063_1; Lat: 18,27587485; Long: -71,72568753	48
Foto 10 : Calizas beige masivas +/- recristalizadas; pequeña cantera de áridos, Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9061_2; Lat: 18,27915712; Long: -71,72843537.....	48
Foto 11 Calizas micríticas beige, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9003_3; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)	52
Foto 12 Calizas masivas blancas a beige, localmente bioclásticas con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9004_1; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377).....	52
Foto 13 Calizas tableadas en bancos decimétricos, con foraminíferos. Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9009_1; Lat: 18,32592018; Long: -71,68804918)	53
Foto 14 Calizas tableadas beige bioclásticas. Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9011_1; Lat: 18,32544702; Long: -71,68847641).....	53
Foto 15 Calizas tableadas blancas con lentejones de sílex Fm Neiba Mb inferior(Eoceno superior-Oligoceno inferior) Calizas masivas, bancos métricos poco organizados,; Norte de Colonia Mencía (Flor de Oro); SO Puerto Escondido (106MJ9175_1; Lat: 18,17870102; Long: -71,7734845).....	53
Foto 16 Brechas kársticas en las calizas de la Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9003_1; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377).....	53
Foto 17 Lumaquela de macroforaminíferos; zona de transición entre Ud Aceitillar y Fm Neiba (Mb inferior). Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9182_1; Lat: 18.24866 Long: -71.74958).....	54
Foto 18 Calizas de Aguas negras (Oligoceno superior-Mioceno inferior) Calizas masivas, bancos métricos poco organizados, acumulación local de foraminíferos ; Norte de Flor de Oro; SO Puerto Escondido (106MJ9164_1; Lat: 18,17919287; Long: -71,70140726)	57

Foto 19 Panorámica hacia el Sur: barra de calizas de Barahona vertiente norte de la Sierra de Bahoruco. Falla de Los Pinos Norte de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9205_7; Lat: 18,32606351; Long: -71,57858455).....	60
Foto 20 Calizas micríticas beige masivas localmente brechificadas. Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; borde NO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9101_2; Lat: 18,332964; Long: -71,6638342).....	60
Foto 21 Pequeña cueva en las calizas micríticas beige en bancos métricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; borde NO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9101_1; Lat: 18,332964; Long: -71,6638342).....	60
Foto 22 Calizas beige margosas tableadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9073_1; Lat: 18,30779574; Long: -71,57214884).....	61
Foto 23 Calizas beige-blancas margosas con foraminíferos en bancos 40-60cm Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9074_1; Lat: 18,30728386; Long: -71,57304998).....	61
Foto 24 Pequeña cueva en las calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_1; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401).....	61
Foto 25 Calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_2; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401).....	61
Foto 26 Calizas beige micríticas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9076_1; Lat: 18,30572289; Long: -71,57240708).....	61
Foto 27 Calizas micríticas alternando con calizas margosas blancas; patina amarillenta; bancos decimétricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9078_1; Lat: 18,30672294; Long: -71,57033524).....	61
Foto 28 Calizas micríticas beige, bancos 30 cm alabeados Ud de Barahona (Mioceno medio-superior) karstificadas; NO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9216_1; Lat: 18,33167025; Long: -71,66265453).....	62
Foto 29 Brechificación kárstica en las calizas micríticas beige, bancos decamétricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior) karstificadas; Borde Sur de la Hoja de Duvergé (92MJ9222_1; Lat: 18,32885921; Long: -71,65181061).....	62
Foto 30 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_3; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)....	63
Foto 31 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_1; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)....	63
Foto 32 gravas de calizas del abanico aluvial; Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_2; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761).....	64
Foto 33 Limos pleistocenos a la base de las gravas, con pequeñas fracturas subactuales; NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9189_3; Lat: 18,33678304; Long: -71,5402645).....	64
Foto 34 Abanico aluvial antiguo SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_7; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785).....	64
Foto 35 Abanico aluvial antiguo SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_3; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785).....	64
Foto 36 Abanico aluvial; Arroyo de las Cuavas; Pedro Bello; Norte Hoja Puerto Escondido (106MJ9280_4; Lat: 18,29808505; Long: -71,59638075).....	65

Foto 37 Panorámica Barra de calizas de Aceitillar con coluviones al pie. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9181_4; Lat: 18,24768785; Long: -71,75025221	66
Foto 38 Vista de Puerto Escondido desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_10; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961.....	67
Foto 39 Facetas de la Falla de Los Pinos Panorámica Sierra de Bahoruco; Pedro Bello; Norte Hoja Puerto Escondido (106MJ9280_5; Lat: 18,29808505; Long: -71,59638075)	80
Foto 40 Calizas micríticas beige, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 20-30 cm y esquistosidad de fractura perpendicular a S0. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9007_1; Lat: 18,32789789; Long: -71,68268074).....	82
Foto 41 Falla inversa (N110°E-25°S) con “chevrons” en las calizas micríticas beige-rosado, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 20-30 cm... Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9008_3; Lat: 18,32809067; Long: -71,68451076).....	82
Foto 42 Pequeña falla subactual en los Limos pleistocenos; NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9189_3; Lat: 18,33678304; Long: -71,5402645).....	83
Foto 43 Pequeña cantera en las calizas tableadas de la Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior Oligoceno inferior) Calizas blancas margosas con alternancias de calizas bioclásticas muy ricas en foraminíferos al Norte de Colonia Mencía (Flor de Oro); SO Puerto Escondido (106MJ9163_1; Lat: 18,17919287; Long: -71,70140726).....	112
Foto 44 Pequeña cantera de caliche en las Calizas masivas karstificadas y brechificadas por falla. Ud de Barahona (Mioceno medio-superior Norte de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9205_4; Lat: 18,32606351; Long: -71,57858455).....	112
Foto 45 Limos rojizos y gravas de una terraza alta y abanico antiguo del río Las Damas (Pleistoceno); canal de Las Damas NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9191_1; Lat: 18,33510876; Long: -71,54231245).....	116
Foto 46 Pequeña falla inversa subactual en los Limos pleistocenos; NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9189_3; Lat: 18,33678304; Long: -71,5402645)	117
Foto 47 Panorámica del abanico aluvial al pie de las lomas de Puerto escondido y de las Iglesias constituidas por las calizas masivas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9202_6; Lat: 18,3274104; Long: -71,547499).....	117
Foto 48 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_3; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)..	118
Foto 49 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_1; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)..	118
Foto 50 gravas de calizas del abanico aluvial; Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_2; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)	118
Foto 51 Calizas masivas beige a rosado, karstificadas; Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas, Loma de Las Iglesias; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9202_3; Lat: 18,3274104; Long: -71,547499)	119
Foto 52 Calizas masivas beige a rosado, karstificadas; Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas, Loma de Las Iglesias; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9202_4; Lat: 18,3274104; Long: -71,547499)	119
Foto 53 Calizas beige margosas tableadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9073_1; Lat: 18,30779574; Long: -71,57214884.....	120

Foto 54 Calizas beige-blancas margosas con foraminíferos en bancos 40-60cm Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9074_1; Lat: 18,30728386; Long: -71,57304998.....	120
Foto 55 Pequeña cueva en las calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_1; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401	120
Foto 56 Calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_2; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401	120
Foto 57 Calizas beige micríticas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9076_1; Lat: 18,30572289; Long: -71,57240708	121
Foto 58 Calizas micríticas alternando con calizas margosas blancas; patina amarillenta; bancos decimétricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9078_1; Lat: 18,30672294; Long: -71,57033524	121
Foto 59 Vista de Puerto Escondido desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_9; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961.....	121
Foto 60 Vista de Puerto Escondido desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_10; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961.....	121
Foto 61 Caracol Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_11; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961	122
Foto 62 Manantial cabecera del Río Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9146_1; Lat: 18,32742037; Long: -71,58461482).....	123
Foto 63 Manantial cabecera del Río Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9232_1; Lat: 18,32953203; Long: -71,58324597	123
Foto 64 Pequeño manantial del Río Las Damas en los limos rojizos de Puerto Escondido; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9146_1; Lat: 18,32742037; Long: -71,58461482)	123
Foto 65 Cultivos de aguacates y cítricos en la zona NO del paleopolje de Puerto Escondido; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9209_1; Lat: 18,32742037; Long: -71,58461482)	124
Foto 66 Cultivos con riegos e invernaderos de Puerto Escondido. Vista desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_10; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961	124
Foto 67 Calizas micríticas beige, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9003_3; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)	125
Foto 68 Calizas masivas blancas a beige, localmente bioclásticas con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9004_1; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377).....	125
Foto 69 Calizas tableadas beige bioclásticas. Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9011_1; Lat: 18,32544702; Long: -71,68847641).....	125
Foto 70 Falla inversa (N110°E-25°S) con “chevrons” en las calizas micríticas beige-rosado, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 20-30 cm. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9008_4; Lat: 18,32809067; Long: -71,68451076)	125

Foto 71 Panorámica hacia el Norte de la Hoja desde la Ctra. del Aguacate: Calizas. Fm Neiba y Ud de Barahona; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9008_1; Lat: 18,32809067; Long: -71,68451076).....	126
Foto 72 Bosque húmedo del Parque de La Sierra de Bahoruco Ctra. fronteriza al Norte del Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9033_1; Lat: 18,30343195; Long: -71,69294799)	126
Foto 73 Puesto militar del Aguacate Frontera con Haití.; NO Puerto Escondido (106MJ9012_1; Lat: 18,32997434; Long: -71,70011141).....	126
Foto 74 Calizas tableadas de la Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal. Ctra. fronteriza al Norte del Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9018_1; Lat: 18,32221186; Long: -71,69663762)	126
Foto 75 : Vista panorámica de Haití desde Sapotén; Loma de Los Aguacates Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9048_5; Lat: 18,29275626; Long: -71,7169556.....	126
Foto 76 : Vista panorámica de Haití desde Sapotén; Loma de Los Aguacates Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9048_3; Lat: 18,29275626; Long: -71,7169556.....	126
Foto 77 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas cerca de la lumaquela de foraminíferos. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563)	128
Foto 78 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563)	128
Foto 79 : Calizas grumosas blancas Fm Neiba Mb inferior Eoceno superior-Oligoceno inferior; Pequeña cantera de áridos. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9180_1; Lat: 18,23990978; Long: -71,75458029.....	129
Foto 80 Lumaquela de macroforaminíferos; zona de transición entre Ud Aceitillar y Fm Neiba. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9182_1; Lat: 18.24866 Long: -71.74958)	129

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Metodología

Debido al carácter incompleto y no sistemático del mapeo de la República Dominicana, la Secretaría de Estado de Industria y Comercio, a través de la Dirección General de Minería (DGM), se decidió a abordar a partir de finales del siglo pasado, el levantamiento geológico y minero del país mediante el Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, incluido en el Programa SYSMIN y financiado por la Unión Europea, en concepto de donación. En este contexto, el consorcio integrado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) e Informes y Proyectos S.A. (INYPESA), ha sido el responsable de la ejecución del denominado Proyecto 1B, bajo el control de la Unidad Técnica de Gestión (UTG, cuya asistencia técnica corresponde a TYPESA) y la supervisión del Servicio Geológico Nacional (SGN).

Este Proyecto comprende varias zonas que junto con las ya abordadas con motivo de los proyectos previos (C, ejecutado en el periodo 1997-2000; K y L, ejecutados en el periodo 2002-2004), completan la mayor parte del territorio dominicano. El Proyecto 1B incluye, entre otros trabajos, la elaboración de 63 Hojas Geológicas a escala 1:50.000 que componen la totalidad o parte de los siguientes cuadrantes a escala 1:100.000 (Fig. 1).

Zona Norte:

- La Vega (La Vega, 6073-I; Jarabacoa, 6073-II, Manabao, 6073-III; y Jánico, 6073-IV)
- San Francisco de Macorís (Pimentel, 6173-I; Cotuí, 6173-II; Fantino, 6173-III; y San Francisco de Macorís, 6173-IV)
- Sánchez (Sánchez, 6273-I; Palmar Nuevo, 6273-II; Cevicos, 6273-III; y Villa Riva, 6273-IV)
- Samaná (Las Galeras, 6373-I; Sabana de la Mar, 6373-III; y Samaná, 6373-IV)
- Santiago (San Francisco Arriba, 6074-I; Santiago, 6074-II; San José de las Matas, 6074-III; y Esperanza, 6074-IV)
- Salcedo (Río San Juan, 6174-I; Guayabito, 6174-II; Salcedo, 6174-III; y Gaspar Hernández, 6174-IV)
- Nagua (Nagua, 6274-III; y Cabrera, 6274-IV)

- La Isabela (Barrancón, 5975-I; El Mamey, 5975-II; Villa Vasquez, 5975-III; y El Cacao, 5975-IV)
- Puerto Plata (Puerto Plata, 6075-II; Imbert, 6075-III; y Luperón, 6075-IV)
- Sabaneta de Yásica (Sabaneta de Yásica, 6175-III)

Zona Sureste:

- La Granchorra (La Granchorra, 6470-I; y Mano Juan, 6470-II)
- Santo Domingo (Guerra, 6271-I; Boca Chica, 6271-II; Santo Domingo, 6271-III; y Villa Mella, 6271-IV)
- San Pedro de Macorís (Ramón Santana, 6371-I; Boca del Soco, 6371-II; San Pedro de Macorís, 6371-III; y Los Llanos, 6371-IV)
- La Romana (Higüey, 6471-I; San Rafael del Yuma, 6471-II; La Romana, 6471-III; y Guaymate, 6471-IV)
- Juanillo (Juanillo, 6571-III; y Pantanal, 6571-IV)
- Las Lisas (La Vacama, 6472-I; y El Salado, 6472-II)
- Bávaro (Bávaro, 6572-III)

Zona Sur:

- Sabana Buey (Sabana Buey, 6070-I)
- Baní (Nizao, 6071-I; y Baní, 6071-IV)

Zona Suroeste:

- Isla Beata (Isla Beata, 5968-IV)
- Cabo Rojo (Cabo Rojo, 5869-I; y Punta Ceminche, 5869-II)
- Enriquillo (Enriquillo, 5969-I; Oviedo, 5969-III, y Arroyo Dulce, 5969-IV)
- Pedernales (Puerto Escondido, 5870-I; y Pedernales, 5870-II)
- Barahona (La Ciénaga, 5970-II; y Polo, 5970-III)

Ya que cada Hoja forma parte de un contexto geológico más amplio, la ejecución de cada una de ellas se ha enriquecido mediante la información aportada por las de su entorno, con frecuentes visitas a sus territorios; por ello, a lo largo de la presente Memoria son frecuentes las referencias a otras Hojas, en especial a las que integran el cuadrante a escala 1:100.000 de Puerto Escondido (5870).

Durante la realización de la Hoja a escala 1:50.000 de Puerto Escondido se ha utilizado la información disponible de diversa procedencia, así como las fotografías aéreas a escala

1:40.000 del Proyecto MARENA (1983-84) y las imágenes de satélite Google Earth, Spot P, Landsat TM y SAR. Para la identificación y el seguimiento de estructuras profundas o subaflorantes, ha sido de gran utilidad el Mapa de Gradiente vertical de la República Dominicana (Fig. 20).

Los recorridos de campo se complementaron mediante fichas de control en las que se registraron los puntos de toma de muestras (petrológicas, paleontológicas y sedimentológicas), datos de tipo estructural y fotografías. Todos los puntos de observación y recorridos fueron grabados diariamente vía un GPS, descargados y documentados en una base de datos, ploteados en un sistema de información geográfica (SIG) y confrontados a las informaciones preestablecidas (topografía, imágenes de satélite, datos geofísicos, etc.) ya incorporadas en el SIG. Todas las coordenadas citadas en el texto están en Latitud-Longitud con el datum WGS84.

De forma coordinada con la elaboración de la Hoja, se realizó la cartografía Geomorfológica y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico del cuadrante correspondiente, a escala 1:100.000 (Puerto Escondido 5870).

Todos los trabajos se efectuaron de acuerdo con la normativa del Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50.000 y Temáticas a escala 1:100.000 de la República Dominicana, elaborada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España y la Dirección General de Minería de la República Dominicana, e inspirada en el Modelo del Mapa Geológico Nacional de España a escala 1:50.000, 2ª serie (MAGNA).

1.2. Situación geográfica

La Hoja de Puerto Escondido (5870-I y 5870-IV) está ubicada en el SO de la República Dominicana, a la frontera con Haití, en la zona la más montañosa de la Sierra de Bahoruco, a unos 180 km en línea recta al OSO de la capital Santo Domingo. Se trata de la más meridional de las cuatro cordilleras principales de la República Dominicana, constituyendo la continuación oriental de la cordillera Meridional de Haití conocida como Massif de la Selle. La Sierra de Bahoruco aparece como una destacada elevación montañosa que con una dirección NO-SO se alza bruscamente al Sur de la hoya de Enriquillo, alcanzando 2.367 m en la Loma del Toro al NO de la Hoja de Puerto Escondido, a 1 km de la frontera con Haití.

El territorio de la Hoja de Puerto Escondido, con una superficie de 490 km², pertenece a la Provincia de Independencia para su mitad NE, y a la Provincia de Pedernales para su mitad SO. Su nombre (Puerto Escondido) corresponde a la pequeña población situada al borde NE de la Hoja; en una típica depresión topográfica de modelado kárstico.

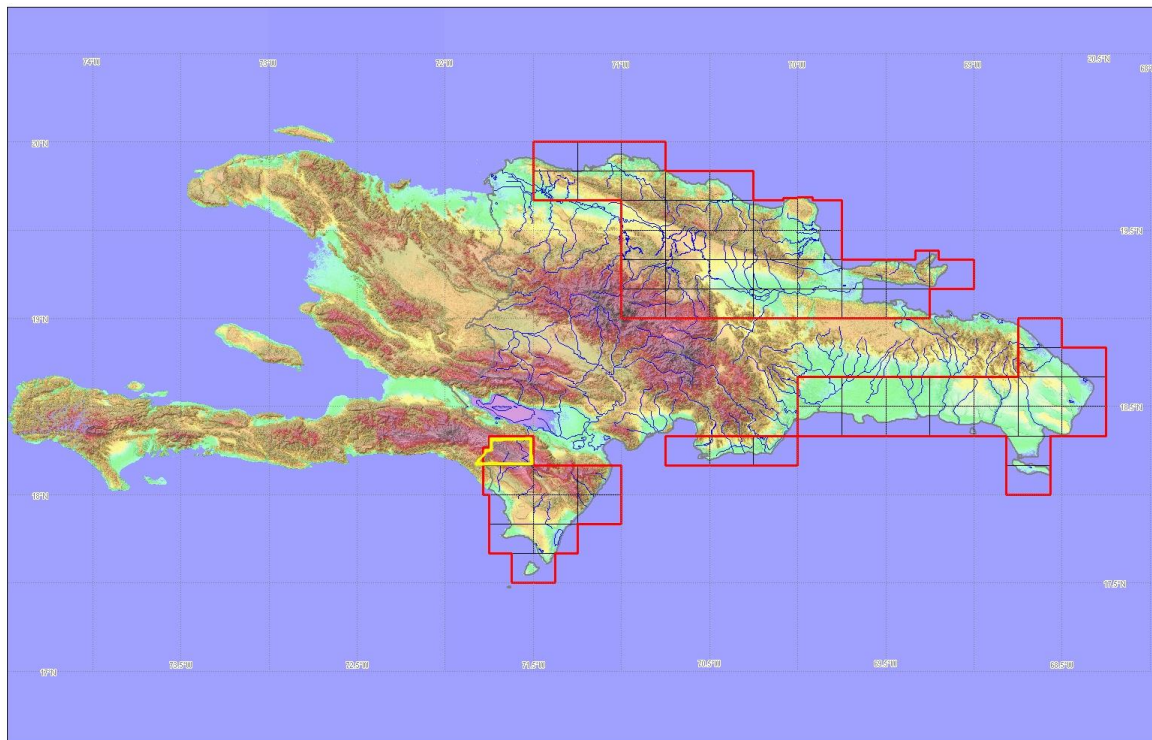


Fig. 1: Ubicación de la Hoja de Puerto Escondido (5870-I y 5870-IV) en el marco del proyecto SYSMIN II

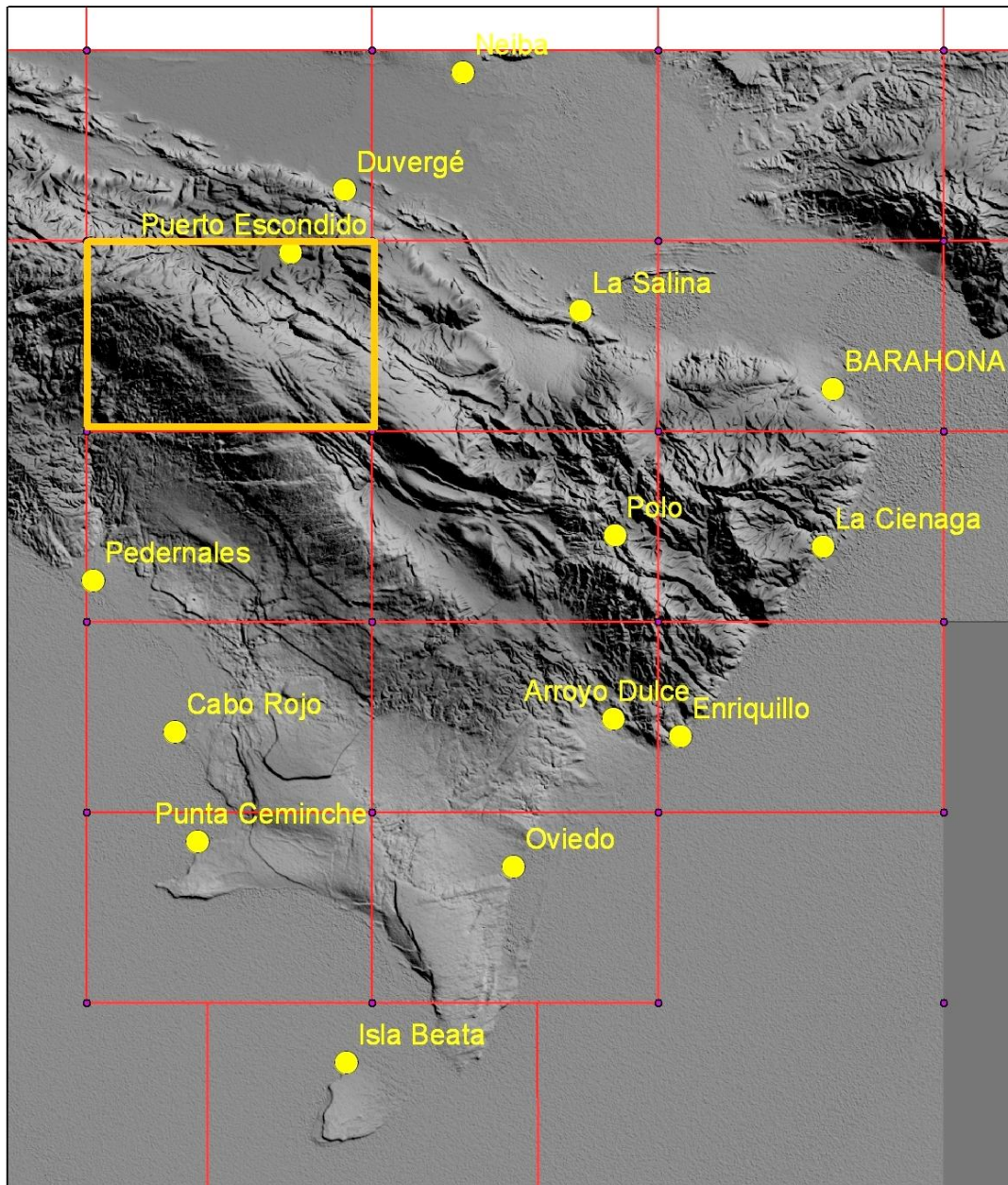


Fig. 2: SRTM de la Península de Bahoruco con la ubicación de la Hoja 1:50.000 de Puerto Escondido (5870-I)

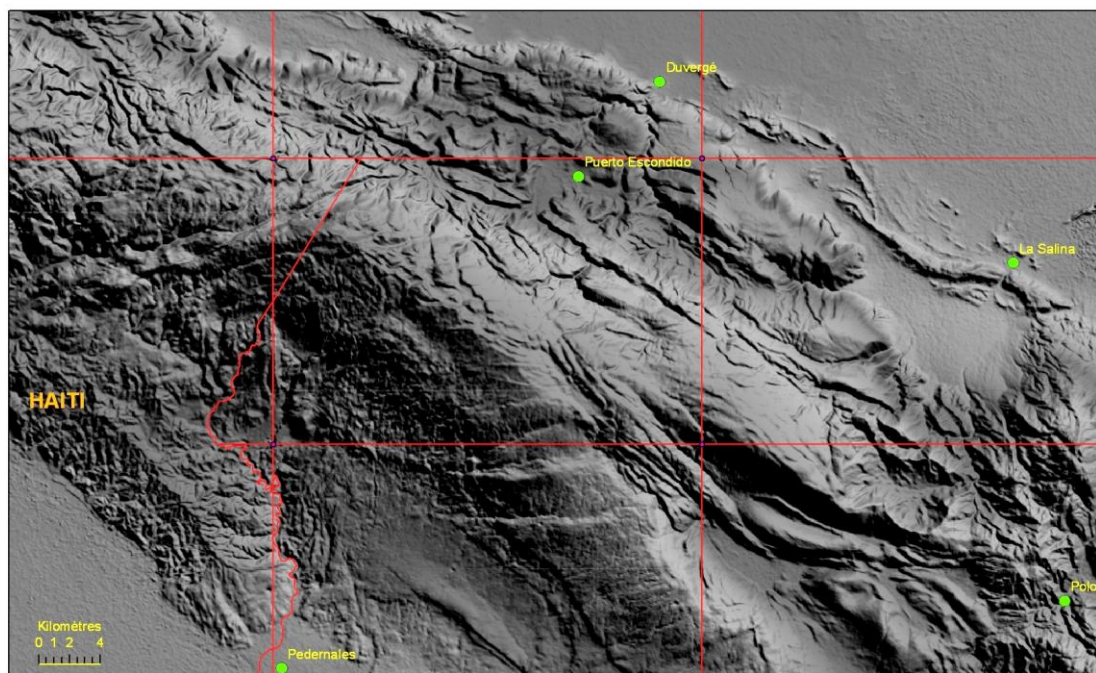


Fig. 3: SRTM detalle de la Hoja 1:50.000 de Puerto Escondido

Esta zona en gran mayoría cubierta por el Parque Nacional de La Sierra de Bahoruco es muy poco poblada (densidad media de 5 hab/ km²).

Al NE, Puerto Escondido, la principal población pertenece al municipio de Duvergé ubicado en el borde Sur del Lago Enriquillo y que pasó a formar parte de la Provincia de Independencia en 1943. La población del municipio es de 17.000 habitantes de los que 12.000 viven en la zona urbana. La Población fija de Puerto Escondido se estima a cerca de 1500 habitantes a la cual se suma una importante población de haitiano trabajando en las importantes fincas agrícolas de la región.

Al SO, las Colonias agrícolas de Mencía (Flor de Oro), Altagracias y Aguas Negras, perteneciendo al municipio de Pedernales, representan una población del orden de un millar habitantes

Se puede acceder a la Hoja tanto por el Norte, desde la Ctra. del Lago Enriquillo y Duvergé, hasta Puerto Escondido o por el Sur desde Pedernales.

Dos carreteras sin asfaltar (necesitan un todo terreno) cortan la Hoja en NS, al Oeste y al Este

Desde Puerto Escondido una Ctra. EO roza el borde Sur de la Hoja colindante de Duvergé y llega hasta el Cuartel del Aguacate en la esquina NO de la Hoja. Esta Ctra. sigue la frontera

con Haití en dirección NS, subiendo hasta la Loma del Toro (2367 m) y bajando luego hasta La Colonia agrícola de Mencía y Pedernales.

Desde Puerto Escondido la segunda carretera NS atraviesa la totalidad de la Hoja en su parte Este, subiendo hasta las casetas del Parque (N° 2: Charco de la Paloma y N° 3: Torre de vigilancia); cruce la cresta de la Sierra a 2000m, y baja luego hasta el Aceitillar (Hoyo de Pelempito) y Pedernales.

En el centro de la Hoja, una Ctra. paralela a la cresta de la Sierra, une las casetas de Charco de La Paloma al SE y de La Loma del Toro al NO.

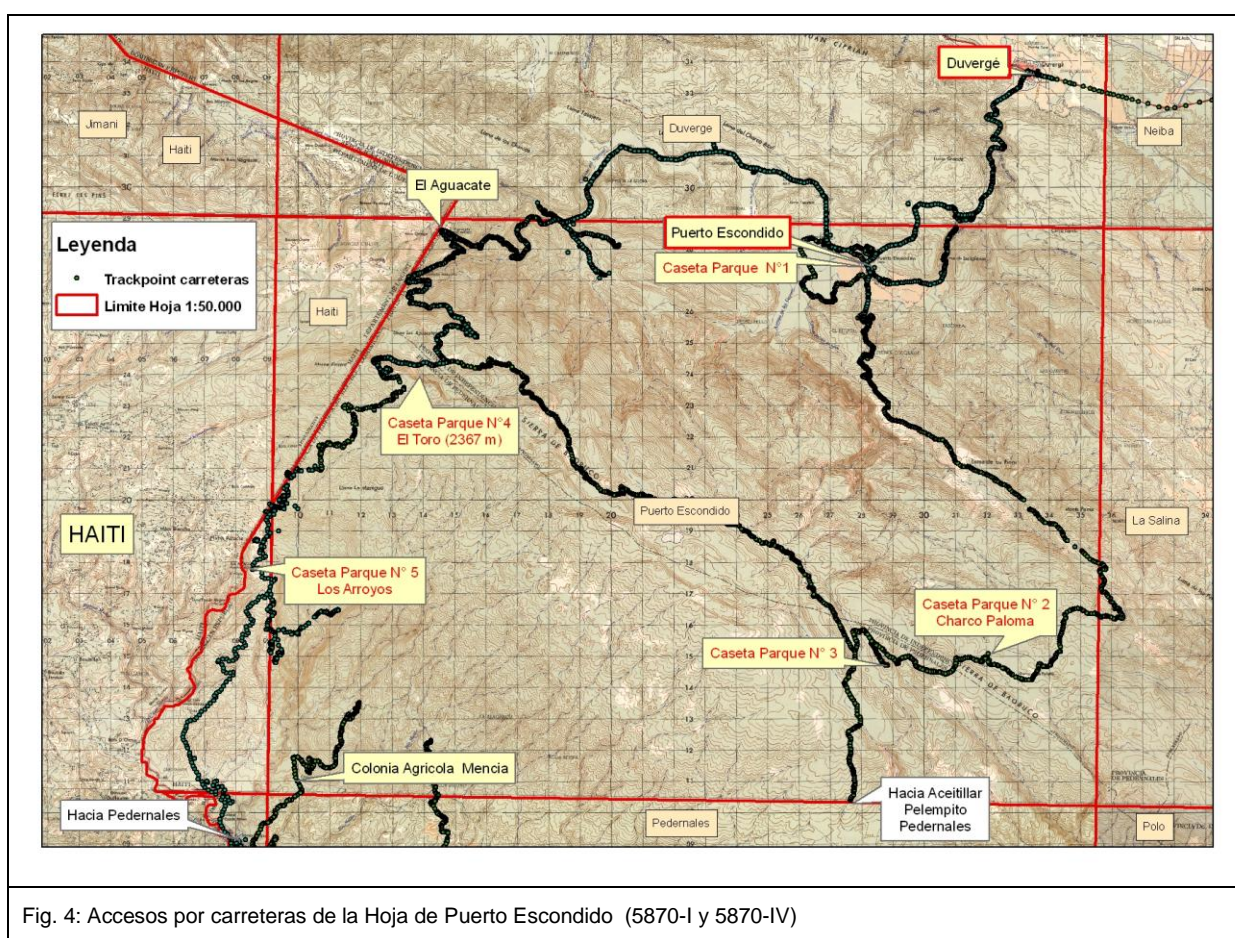


Fig. 4: Accesos por carreteras de la Hoja de Puerto Escondido (5870-I y 5870-IV)

El relieve es accidentado: el eje central de la Sierra de Bahoruco se eleva de 1700m al SE hasta 2367m en la Loma del Toro al NO. Existe una disimetría importante, reflejo de la estructura geológica, entre la vertiente SO muy suave, con una pendiente media de 8° y la vertiente NE mucho más accidentada, con una pendiente media de 20°.

Las zonas más bajas se encuentran al NE (220m en el Arroyo Seco) y al SO (390m en la Colonia Agrícola de Mencía)

La red hidrográfica se organiza paralelamente y perpendicularmente a la estructura NO-SE de la Sierra de Bahoruco.

Los arroyos y cañadas presentan en general un régimen intermitente. Se distinguen por su caudal permanente, en la vertiente NE (Puerto Escondido) el río Las Damas, y en la vertiente SO, los ríos Bonito (frontera con Haití), Pedernales y. Mulito (Colonia Mencía), La Altagracia)

El Río Las Damas nace en la depresión de Puerto Escondido y abastece una pequeña central eléctrica situada al pié de la Sierra, en la Hoja de Duvergé; sus aguas se pierden en la llanura del Lago Enriquillo al Sur de Duvergé. Sus principales afluentes son:

- Al Oeste, la Cañada del Carrizal,
- Al centro, la Cañalita Yerba del Rejanal,
- Al Este, el Arroyo de Las Cuavas y la Cañada del Ojo del Agua que desembocan en la depresión de Puerto Escondido,
- En la esquina NE, los arroyos Malpaso y Seco.

La Cuenca de los ríos Pedernales y Mulito corresponden a la multitud de pequeñas cañadas que siguen la dirección NE-SO de fracturación, drenando el flanco SO de la Sierra en las zonas de la Colonia Mencía, La Altagracia y Aguas Negras, hasta el pié de la Loma El Toro (cumbre de la parte dominicana de la Sierra de Bahoruco con 2367m).

El Río Bonito (Eau Bonite), con direcciones principales NNE-SSO y NO-SE marca la frontera con Haití en la esquina SO de la Hoja de Puerto Escondido y más al Sur en la Hoja de Pedernales, hasta el mar. La mayor parte de su cuenca se encuentra en Haití con su principal afluente Ravine Mahot.

El clima de esta parte Oeste de la Sierra de Bahoruco es bastante seco. De hecho, en la Península, los vientos entran desde el Sureste por lo que chocan, primeramente, con las montañas del Bahoruco Oriental, por lo que las mayores precipitaciones de la Sierra de Bahoruco se encuentran en esta región. Más al oeste, la precipitación disminuye por el "efecto de sombra" de los vientos.

Las variaciones de temperatura en el área son muy marcadas. Las temperaturas promedios en las partes bajas de la Hoja (Puerto Escondido o La Colonia Agrícola de Mencía son de unos 23° C. Subiendo la Sierra, la temperatura baja 1,5° C por cada 100 m.

En Puerto Escondido la pluviosidad anual media es de 615 mm (400mm para un año seco y 777 para un año húmedo, la temperatura media de 21° en Diciembre-Enero, hasta 25 °C de

Junio a Septiembre. La máxima pluviosidad se produce en los meses de Mayo y Septiembre-Octubre y la mínima de Diciembre a Febrero y Julio.

La Sierra de Bahoruco es el sistema montañoso que contiene los bosques en mejor estado de conservación de toda la República dominicana (J.E. Marcano, 2009):

- Bosque seco entre 100 y 800m de altitud, donde predomina una sequía anual de seis meses. Incluye diferentes tipos de bosques naturales como “Baitoa” (*Phyllostylon brasiliensis*) y el “Cacheo” (*Pseudophoenix vinifera*) y bosques muy perturbados con dominancia de *Prosopis juliflora* y/o *Acacia macracantha*, abundancia de cactáceas y otras especies típicas de este ambiente.
- Bosque semi-seco (transición) entre 100 y 900m donde hay una sequía anual de 3 meses. La cobertura boscosa alcanza 60 a 90%.
- Bosque semi-húmedo (transición), entre 650 y 1100m con clima más húmedo, sin periodo de sequía pronunciado. La cobertura boscosa es de 80-90%.
- Bosque nublado: en las zonas altas de montañas (1300-1700m), donde las nubes se condensan frecuentemente y provocan condiciones muy húmedas.
- Bosque de pinos (*Pinus occidentalis*): en zonas altas, por encima de las zonas nubladas donde hay condiciones diurnas extremas.

Hasta los años 60, había aserraderos y la extracción de madera de pino era muy fuerte. Después del cierre de los mismos, la cantidad de madera extraída de la zona disminuyó significativamente y hoy en día es casi nula.

Los incendios forestales tienen grandes efectos en los pinos de la parte alta de la Sierra.; en julio 1978 se quemaron 65.000 tareas (4.000 ha) en los alrededores de Puerto Escondido

Entre la fauna se destacan 49 especies de aves, 28 de ellas son residentes, 2 migratorias y 19 endémicas como el cuervo (*Corvus leucognaphalus*), el cual existía en Puerto Rico, pero hoy sólo sobrevive en la Hispaniola.

Algunas de las especies características de las aves en la montaña son el Canario (*Carduelis dominicensis*), Zorzal de la Selle (*Turdus swalesi*), Chirrí de los Bahorucos (*Calyptophilus frugivorus*), Chicuí (*Todus angustirostris*), Cigüita Aliblanca (*Xenoligea montana*), Cotorrita de Sierra (*Temnotrogon roseigaster*), Maróita Canosa (*Elaenia fallax*).

Existe una gran diversidad de reptiles (especialmente del género *Anolis*) lo mismo que de anfibios (siendo los más notables los del género *Eleutherodactylus*).

Dos tipos de agricultura se encuentran en la Hoja de Puerto Escondido.

Una agricultura para el consumo local: guandules, yuca, batatas, maíz y caña; y como frutales, mangos, plátanos, guineos, lechosas y naranjas. Las áreas más afectadas por la “tumba y quema” son los alrededores de la frontera cerca del Aguacate, donde frecuentemente se notan pequeños cortes de árboles para cultivos y producciones furtivas de carbón al interior del Parque Nacional.

Una agricultura industrial para la exportación hasta Santo Domingo y Miami, está aprovechando las condiciones excepcionales de Puerto Escondido al NE o de las Colonias agrícolas (Mencía, Altagracia y Aguas Negras) al SO:

- Llanuras con tierras ricas resultando de la karstificación de las calizas de la Sierra.
- Aguas abundantes (Ríos Las Dama, Mulito y Bonito)
- Mano de obra haitiana barata

Puerto Escondido, se aprovecha de su proximidad con el Lago Enriquillo para atraer algunos turistas ecológicos deseando visitar el Parque Nacional de la Sierra de Bahoruco, con 5 casetas repartidas en la Hoja: Puerto Escondido, La Loma El Toro, Charco Paloma, La Torre de observación y Las Colonias. En los alrededores de Puerto Escondido observatorios de aves permiten disfrutar de la gran diversidad de las especies presentes.

1.3. Marco Geológico

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

- **En primer lugar** por el carácter oceánico de la isla, al menos durante el Mesozoico, asentada desde el Jurásico hasta el Paleoceno sobre una zona muy activa de la corteza oceánica, sometida a procesos de subducción, lo que provoca por un lado la presencia de un vulcanismo de arco de isla, con diversos episodios eruptivos y la consiguiente presencia de materiales vulcanosedimentarios, y por otro la abundancia de rocas ígneas intrusivas en las series volcánicas y vulcanosedimentarias. La propia naturaleza de las rocas extrusivas, unida a la escasa anchura de las plataformas da lugar a frecuentes y rápidos cambios de facies.

- **En segundo lugar** la posición de la isla en un área de clima tropical es responsable de la alta productividad biológica de las aguas circundantes, posibilitando en las plataformas someras la formación de calizas arrecifales y la acumulación en las aguas más profundas de potentes serie de calizas pelágicas o hemipelágicas. Este mismo factor climático es igualmente responsable de las altas tasas de meteorización que van a favorecer la acumulación de grandes depósitos de materiales detríticos.

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

La repartición espacial de este heterogéneo conjunto de materiales es igualmente heterogénea, pudiendo diferenciarse una serie de dominios tectonosedimentarios con características diferenciadas (Fig. 8; Fig. 9). La naturaleza de estos dominios es desigual, ya que mientras unos representan terrenos alóctonos emplazados a favor de grandes fallas de desgarre, otros corresponden a diferenciaciones menores dentro de un mismo terreno y otros corresponden a materiales de cobertura posteriores a las principales fases de deformación.

La Hoja de Puerto Escondido abarca el Dominio de la Sierra de Bahoruco situado al Sur de la Zona de Falla Enriquillo-Plantain Garden ocupada por la Cuenca de Enriquillo (Fig. 5; Fig. 6). Está ubicada en el dominio Hotte-Selle-Bahoruco (Mann et al. 1991) que procede de los nombres de las tres sierras contiguas, las dos primeras en Haití y la tercera en la República Dominicana que, con directrices generales ONO-ESE se extienden de Oeste a Este por todo el sector meridional de La Española. La formación más representativa de este terreno es la Fm. Dumisseau (Maurrasse et al., 1979) del macizo de La Selle. Con más de 500 m de espesor, consiste en una alternancia de basaltos y pillow no metamórficos, doleritas, calizas pelágicas, cherts, limolitas silíceas y areniscas volcanogénicas, en la que las dataciones paleontológicas (Maurrasse et al., 1979) y radiogénicas (Sayeed et al., 1978; van der Berghe, 1983, Bellon et al., 1985), le atribuyen un intervalo de ocurrencia que va del Cretácico Inferior a, principalmente, el Cretácico Superior. En el macizo de la Hotte y en la sierra de Bahoruco hay formaciones basálticas equivalentes a la Fm. Dumisseau con edades del Maastrichtiense-Paleoceno (Fm. Macaya), en el primer caso, y del Maastrichtiense, en el segundo. Las similitudes petrológicas y geoquímicas entre los basaltos de la Fm. Dumisseau y los basaltos perforados en el DSDP en el seno del Mar Caribe (p.e. "horizonte B", de edad Coniaciense-Campaniense), apoyan la interpretación del terreno de Hotte-Selle-Bahoruco (Mann et al., 1991) como un fragmento emergido de la meseta o plateau oceánico del Caribe (Maurrasse et al., 1979; Sen et al., 1988; Girard et al. 1982). Por encima de la Fm. Dumisseau y equivalentes, una importante discordancia marca el final del vulcanismo basáltico y el comienzo de un régimen esencialmente sedimentario,

con cierto predominio de facies carbonatadas y ocasionales ocurrencias volcánicas, que comprende el intervalo del Cretácico terminal al Mioceno

Esta Sierra está integrada por una potente y monótona sucesión de unidades eminentemente carbonatadas, depositadas prácticamente durante el Paleógeno-Mioceno, aflorando localmente su sustrato cretácico, de naturaleza ígnea (basáltica). Aunque en detalle presenta una compleja sucesión de pliegues y fallas de envergaduras y geometrías diversas, a grandes rasgos se estructura como un gran antiforme cabalgante hacia el norte sobre la cuenca de Enriquillo.

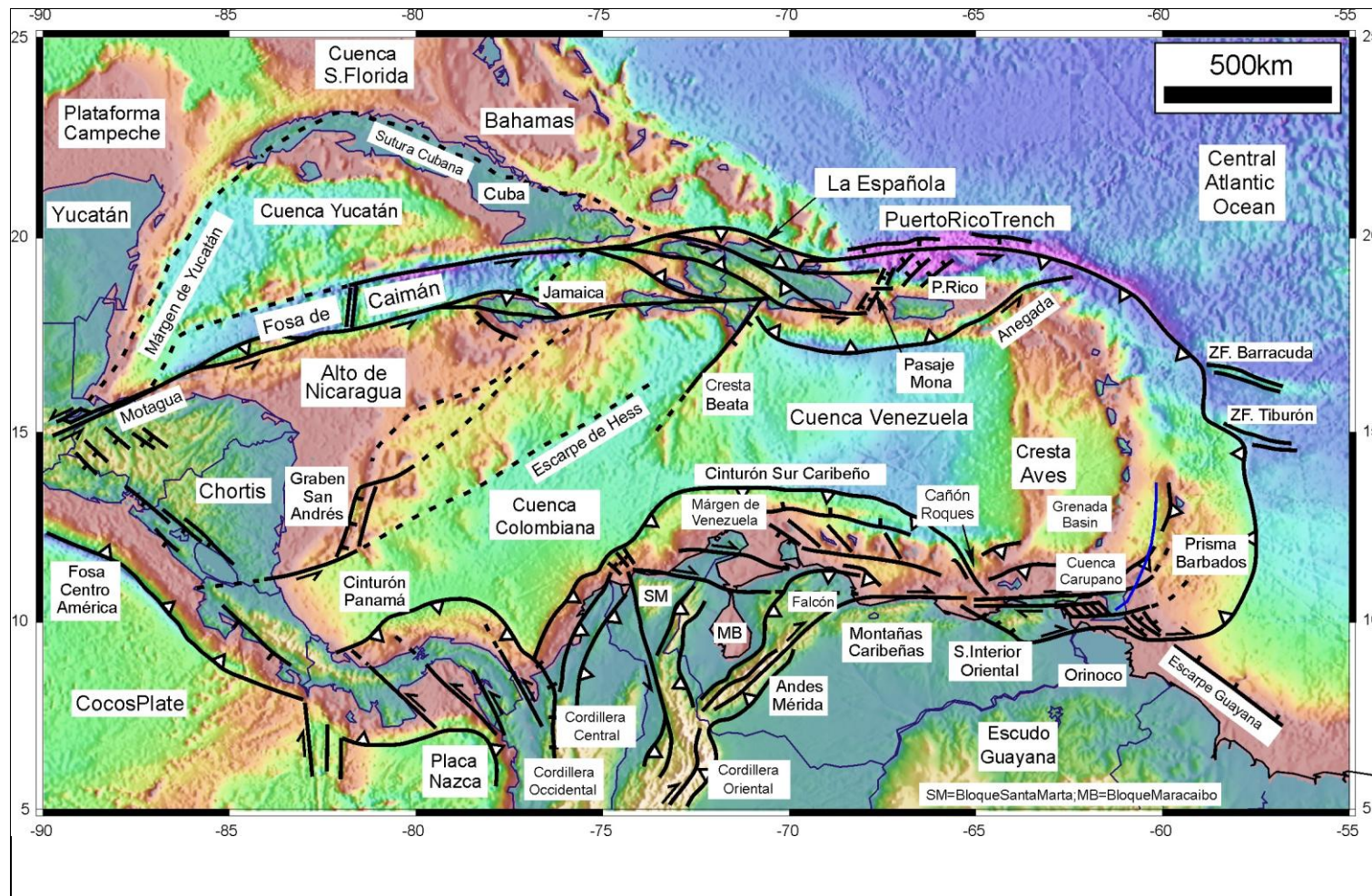
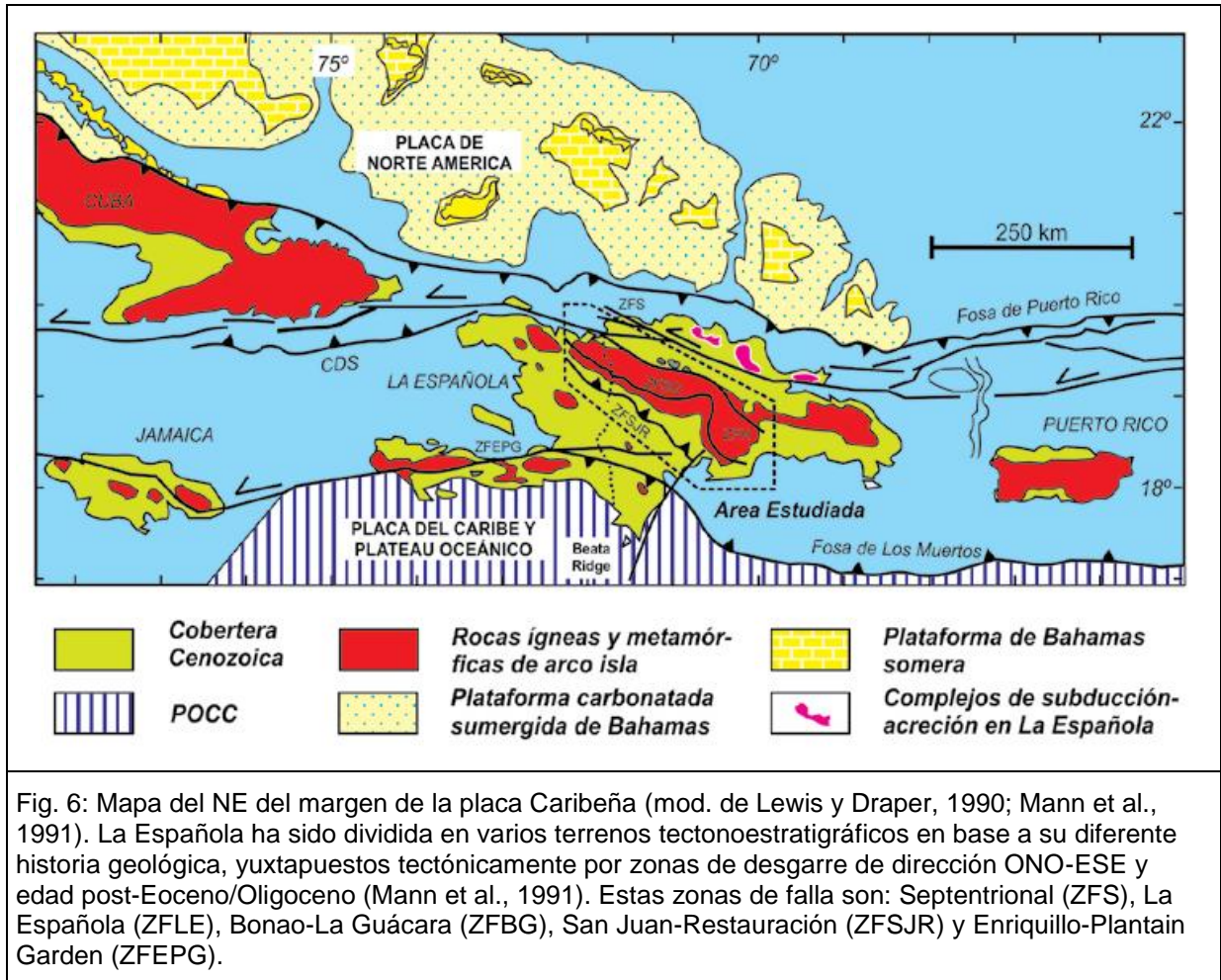


Fig. 5: Mapa de la placa Caribeña mostrando la situación de la isla de La Española en su borde septentrional. En la figura se muestran también los límites estructurales de la placa Caribeña con otras placas y los principales elementos tectónicos



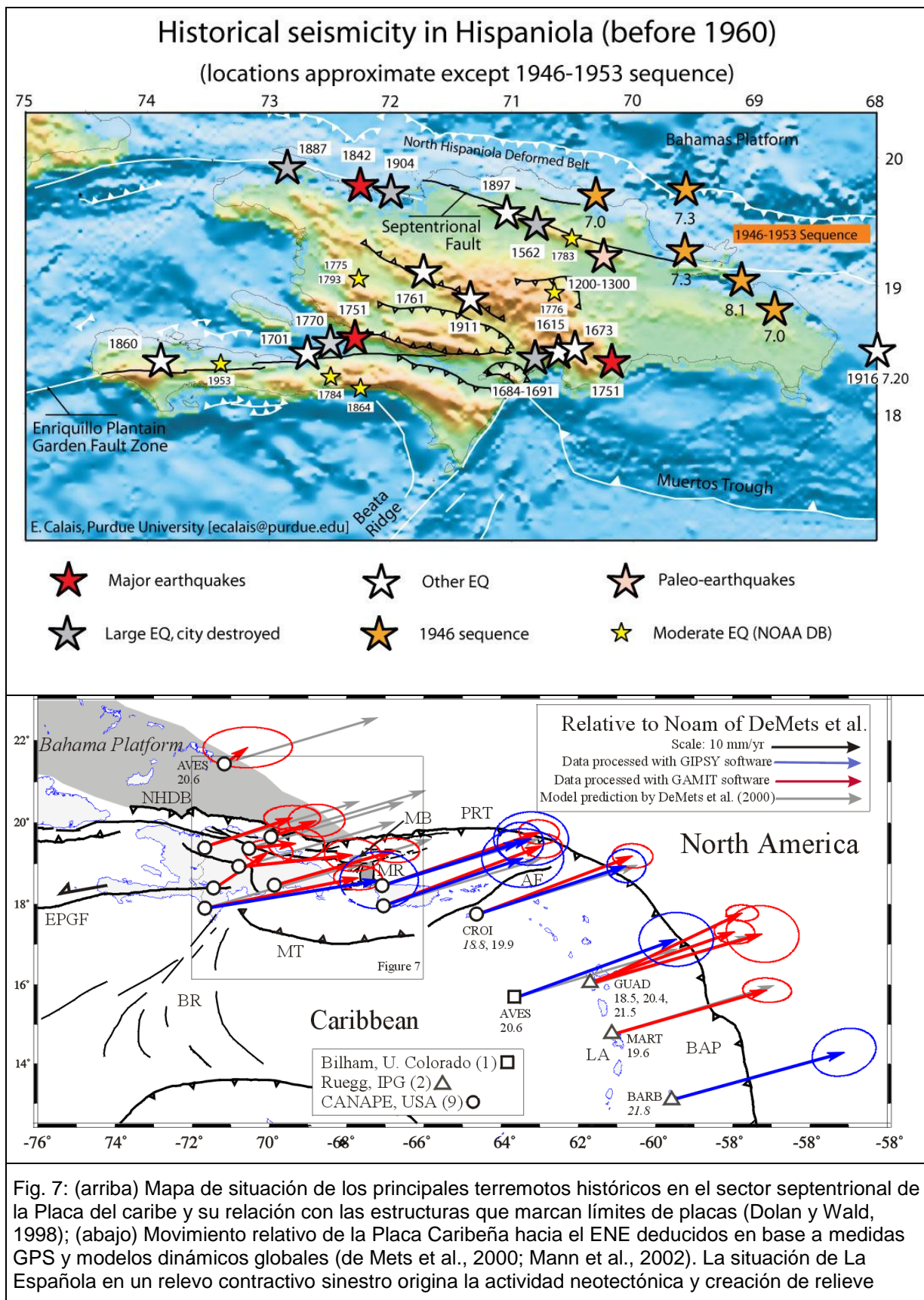


Fig. 7: (arriba) Mapa de situación de los principales terremotos históricos en el sector septentrional de la Placa del Caribe y su relación con las estructuras que marcan límites de placas (Dolan y Wald, 1998); (abajo) Movimiento relativo de la Placa Caribeña hacia el ENE deducidos en base a medidas GPS y modelos dinámicos globales (de Mets et al., 2000; Mann et al., 2002). La situación de La Española en un relevo contractivo sinestro origina la actividad neotectónica y creación de relieve

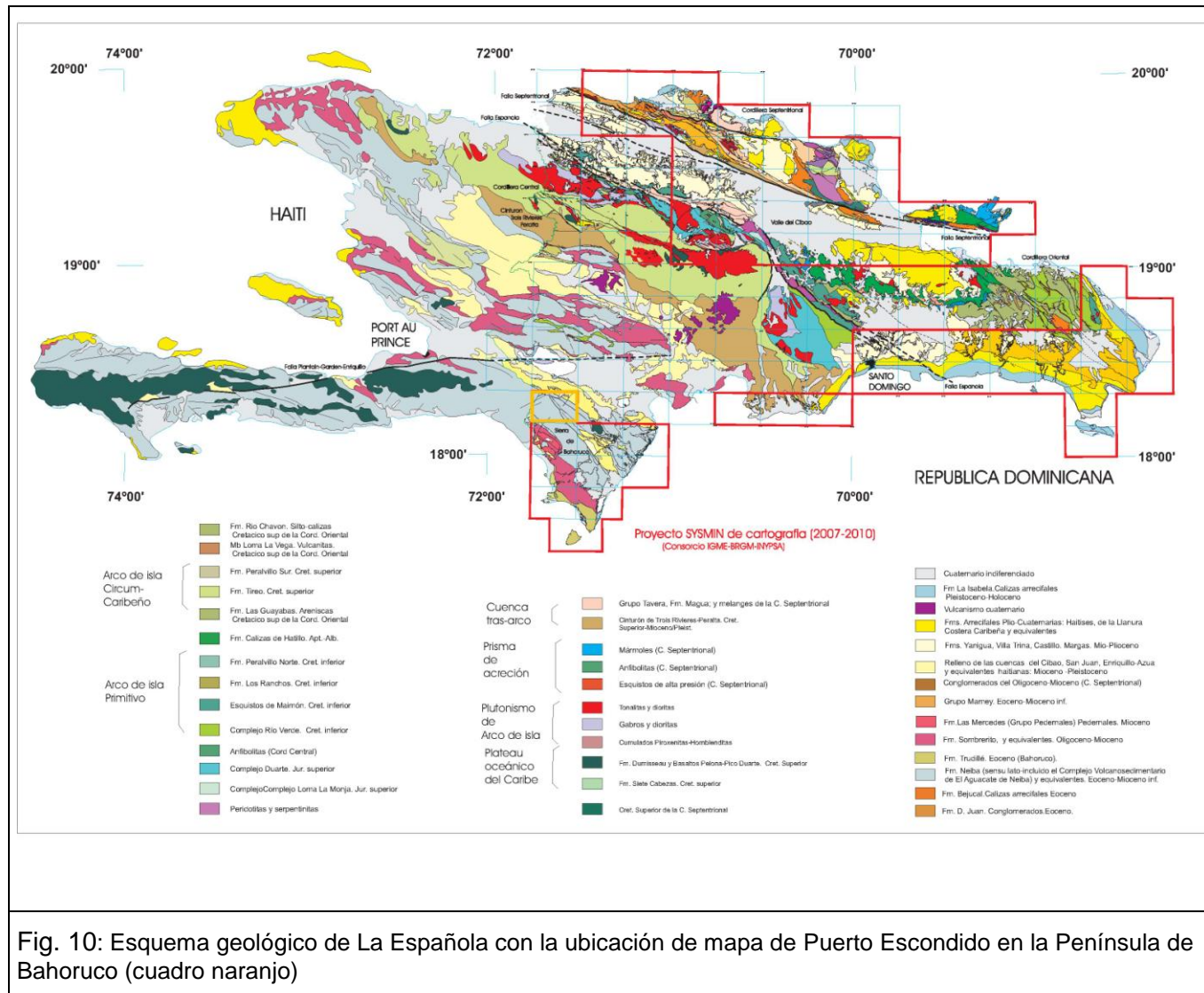


Fig. 10: Esquema geológico de La Española con la ubicación de mapa de Puerto Escondido en la Península de Bahoruco (cuadro naranja)

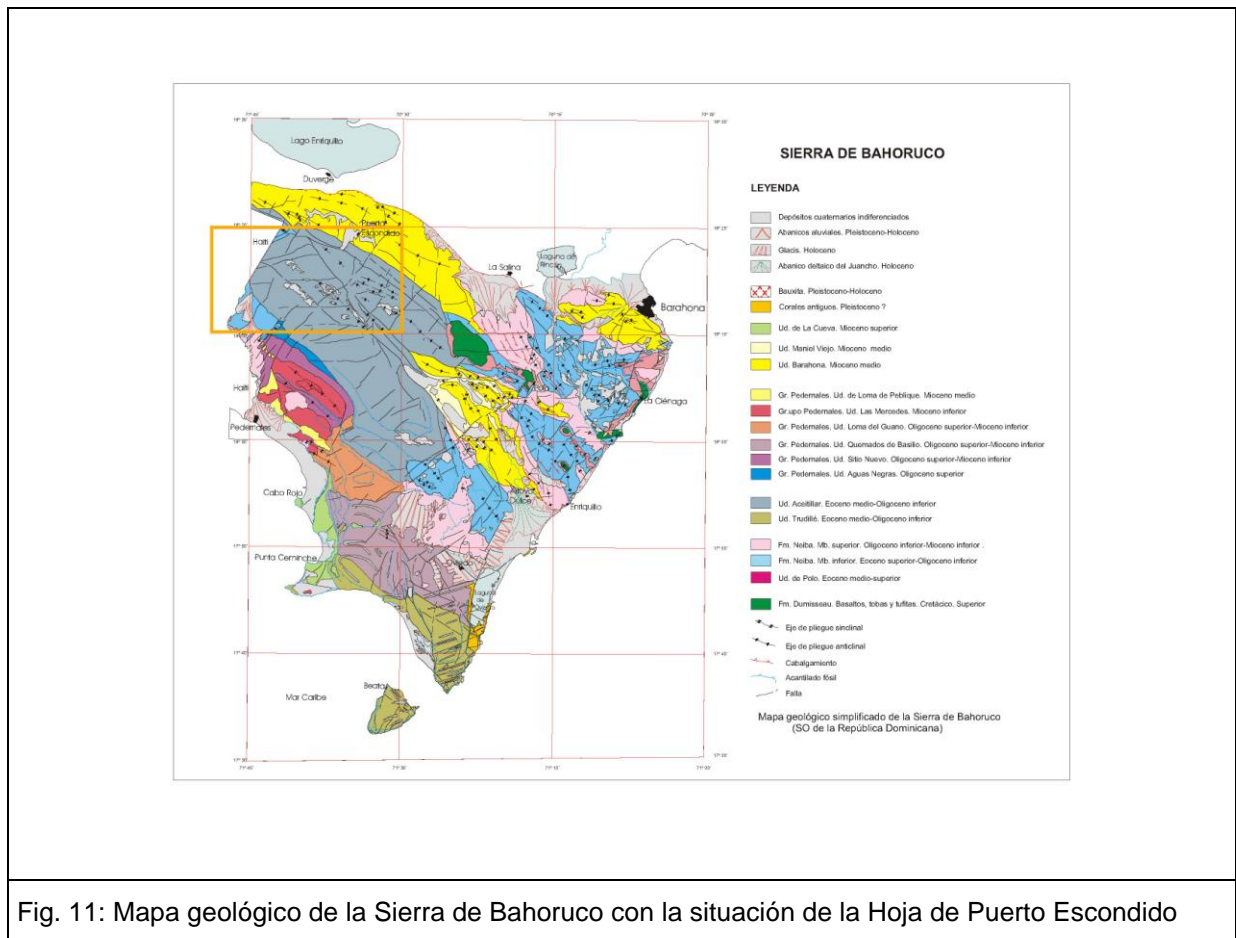


Fig. 11: Mapa geológico de la Sierra de Bahoruco con la situación de la Hoja de Puerto Escondido

1.4. Antecedentes

En la península de Bahoruco se han realizado básicamente dos trabajos de índole regional, que constituyen los únicos estudios en los cuales se aborda la estratigrafía de la región: Romeo Llinás (1971) y Osiris de León (1989). En el primero de ellos se estudia el área comprendida entre Polo y Duvergé, con una perspectiva muy estratigráfica y abordando el estudio de todas las unidades estratigráficas que afloran en este sector. El trabajo de Osiris de León (1989) abarca prácticamente toda la Península de Bahoruco, y en él describe las distintas unidades litoestratigráficas que componen la península, acompañado de estudios tectónicos, hidrogeológicos y de yacimientos minerales, y mostrando una cartografía a escala 1:125.000.

A nivel más regional, aunque los trabajos pioneros se remontan a la época del descubrimiento de América, las primeras exploraciones sistemáticas tuvieron lugar durante el siglo pasado con motivo de campañas petrolíferas y mineras, de las cuales derivan los trabajos de Vaughan et al. (1921) para el Servicio Geológico de Estados Unidos, así como

los de Arick (1941), Barnett (1941), Dohm (1941, 1942), Hunter (1943), Beall (1945) y Bermúdez (1949), entre otros, para la Dominican Seaboard Oil Company.

Entre las décadas de los años sesenta y ochenta tuvo lugar un notable impulso de los conocimientos geológicos de la República Dominicana, merced a la elaboración de una serie de tesis doctorales de carácter regional, entre las que cabe señalar las de: Bowin (1960), sobre el sector central de la República Dominicana; Mann (1983), centrada en aspectos estructurales y estratigráficos de La Española y Jamaica; Boisseau (1987), que precisa la estructura del flanco nororiental de la cordillera Central; Mercier de Lepinay (1987), que desarrolla un ambicioso estudio estratigráfico y estructural de la isla a fin de establecer su interpretación geodinámica; De Zoeten (1988), que trata sobre la estratigrafía y la estructura de la cordillera Septentrional; Dolan (1988), que aborda la sedimentación paleógena en las cuencas orientales de las Antillas Mayores; y Heubeck (1988), centrado en la terminación suroriental de la cordillera Central. Por su particular interés en la zona de estudio es preciso destacar la tesis doctoral de Llinás (1971), en la que se aportan numerosos datos de tipo estratigráfico y estructural de la sierra de Bahoruco y del sector oriental de la cuenca de Enriquillo.

Fruto del interés petrolífero de las cuencas del SO dominicano es el trabajo de Norconsult (1983) en el que se sintetizan los resultados de los estudios llevados a cabo, aportando una valiosa información estratigráfica, estructural y sobre todo, del subsuelo. En relación con la historia de la exploración petrolífera merece la pena destacar la síntesis histórica de Mann y Lawrence (1991).

Debido a la excelente calidad de los afloramientos de materiales cuaternarios de origen arrecifal distribuidos por la cuenca de Enriquillo y sus implicaciones en la evolución más reciente de la región, su estudio ha sido otro de los temas que ha llamado la atención de los autores que han visitado la zona, pudiendo destacarse al respecto las publicaciones de Mann et al. (1984) y Taylor et al. (1985).

Ante la gran cantidad de trabajos existentes y la consiguiente proliferación de términos referentes a Formaciones, la Dirección General de Minería realizó un intento de unificación de la nomenclatura mediante la elaboración del Léxico Estratigráfico Nacional, con uno de sus dos tomos dedicado a las formaciones del suroeste del país (1984). En cuanto a las cartografías geológicas de síntesis, a la realizada por la Organización de Estados Americanos a escala 1:250.000 (Blesch, 1966), hay que añadir la elaborada a la misma escala, pero con un detalle y calidad superiores, por la Dirección General de Minería y el Instituto Cartográfico Universitario en colaboración con la Misión Alemana (1991).

Otra notable cartografía de síntesis acompaña a la interesantísima recopilación de artículos que integran el trabajo de Mann et al. (1991a) para la Sociedad Geológica de América y que supone una auténtica puesta al día de los conocimientos geológicos acerca de La Española y por tanto, un documento básico para trabajos posteriores. En esta última recopilación de artículos existen algunos que afectan de forma específica a diversos aspectos estratigráficos y estructurales; de entre ellos cabe destacar los de McLaughlin et al., quienes abordan la descripción bioestratigráfica y paleogeográfica de los materiales de las cuencas de Azua y Enriquillo, y Mann et al. (1991c), que proponen una interpretación estructural de las citadas cuencas. Posteriormente, las referencias a la cuenca de Enriquillo fueron ampliadas y revisadas por Mann et al. (1999) dentro de un volumen monográfico relativo a las cuencas caribeñas.

Además de los anteriores, destacan por su importancia en la Hoja las tesis doctorales de Cooper (1983) y Breuner (1985), especialmente por su interés para la estratigrafía de los materiales neógenos, así como la de McLaughlin (1989), ésta enfocada desde un punto de vista bioestratigráfico y evolutivo. Otro tanto puede decirse del estudio hidrogeológico de la región suroriental dominicana elaborado por Osiris de León (1983), con una clara descripción estratigráfica acompañada de un esquema cartográfico.

En cuanto a los estudios de índole geomorfológica, son escasos, al igual que en el resto de la República Dominicana. De entre ellos, hay que resaltar el libro Geografía Dominicana (De la Fuente, 1976), que además de aportar una abundante cantidad de datos geográficos e ilustraciones, apunta numerosas consideraciones de orden geomorfológico; sus denominaciones geográficas han servido de referencia durante la realización del presente trabajo.

Entre los trabajos más recientes es preciso señalar los desarrollados en la región limítrofe con motivo del Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana (Díaz de Neira, 2000b; Gómez 2000; Díaz de Neira 2004; García Senz 2004; Genna 2004; Nicol 2004; Deschamps 2004), que suponen un considerable avance en el conocimiento geológico de la región, no sólo desde un punto de vista cartográfico, sino también por el tratamiento sistemático de su estratigrafía, tectónica, geomorfología, petrología y geología económica.

Por último, todos los trabajos desarrollados en este Proyecto SYSMIN durante etapas anteriores (Proyectos C y L de Cartografía Geotemática, 1998-2000 y E de prospección magnética y radiométrica aereoportada del territorio de la República Dominicana; CGG, 1995-96) y las publicaciones a que dieron lugar: Pérez-Estaún et al., Lewis et al., Escuder-Viruete et al., Díaz de Neira & Solé Pont, Hernáiz Huerta et al., y Locutura et al., en Acta

Geológica Hispánica, (2002) y Pérez-Estaún et al., García-Lobón et al., Escuder-Viruet et al., García-Senz et al., Hernáiz Huerta et al., Serra-Kiel et al., Diaz de Neira et al. en Boletín Geológico y Minero, (2007).

También dentro del Programa SYSMIN, aunque con un carácter más general con relación al ámbito dominicano, es preciso señalar los relativos a aspectos de prospección magnética y radiométrica aereoportada del territorio de la República Dominicana; CGG, 1995-96), sísmicos (Prointec, 1999) e hidrogeológicos (Acuater, 2000; EPTISA (2004).

2. ESTRATIGRAFIA

En la Hoja a escala 1:50.000 de Puerto Escondido afloran materiales Cenozoicos de origen sedimentario, que pueden agruparse en cuatro conjuntos:

- El Grupo Bahoruco (Ud Aceitillar, Mb Mogote, Mb Aguas Negras). Se trata de una sucesión muy potente de materiales carbonatados de plataforma somera (Eoceno-Oligoceno) que constituyen gran parte de la Sierra de Bahoruco,
- La Fm Neiba (Eoceno superior-Mioceno inferior). Potente sucesión más distal de calizas bien estratificadas con silex, micríticas blancas (Mb inferior) y margosas (Mb superior)
- La Ud de Barahona (Mioceno medio superior). Sucesión heterogénea de calizas masivas o en bancos y margas depositadas gradualmente y transicionalmente por encima del Mb Superior margoso de la Fm Neiba.
- El Cuaternario. Materiales de carácter fluvial o kárstico que se sobre imponen a los conjuntos anteriores de forma irregular,

2.1. Paleógeno-Neógeno

Los materiales sedimentarios aflorantes en el ámbito de la sierra de Bahoruco han sido interpretados en un contexto caracterizado por sedimentación marina poco profunda a profunda durante el Paleógeno y el Mioceno (Llinás, 1971; Cooper, 1983; Mann *et al.*, 1991b).

En la Hoja de Puerto Escondido, se depositaron las siguientes formaciones sedimentarias:

- La Ud Aceitillar al Eoceno-Oligoceno basal,
- El Mb El Mogote al Eoceno superior-Oligoceno basal,
- La Fm Neiba (Mb inferior) al Eoceno superior-Oligoceno basal,
- La Fm Neiba (Mb superior) del Oligoceno al Mioceno inferior,
- Mb Aguas Negras al Oligoceno medio
- La Ud de Barahona al Mioceno medio-superior.

2.1.1. Eoceno-Mioceno Inferior

El grupo Bahoruco, en el que se agrupan una serie de unidades litoestratigráficas carbonatadas que constituyen la mayor parte del macizo de la Sierra de Bahoruco, y que debido a sus características sedimentarias, han podido ser distinguidas dentro de la evolución sedimentaria de una plataforma marina somera: Aceitillar, la Compañía (este no aflora en la Hoja de Puerto Escondido), el Mogote y Aguas Negras.

Además de las relaciones verticales entre las unidades del Grupo Bahoruco, algunas de ellas se relacionan lateralmente, y a su vez, corresponden a equivalentes laterales de la Formación Neiba, unidad más distal, con dos Mb (inferior y superior) (Fig. 12).

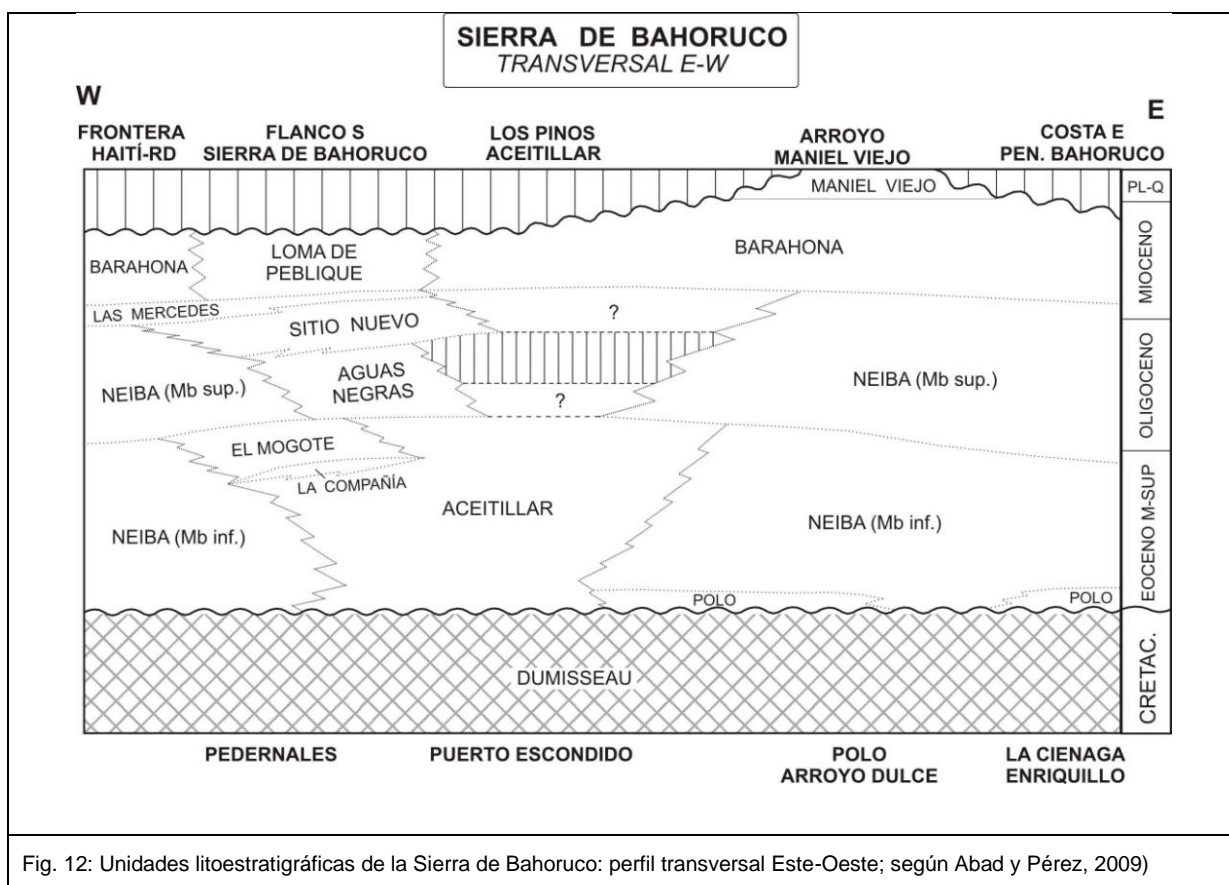


Fig. 12: Unidades litoestratigráficas de la Sierra de Bahoruco: perfil transversal Este-Oeste; según Abad y Pérez, 2009)

		Osiris de León, 1989	Este trabajo										
MIOCENO	PLIO.	Sin Unidad Litoestratigráfica	Ud. de La Cueva					MIOCENO	PLIO.				
			Ud. Loma de Peblique	Ud. PEDERNALES		Ud. Maniel Viejo	Ud. de Barahona						
OLIGOCENO		Fm. Río Arriba	Mb. Quemados de Basilio	Mb. Loma de Guano	Mb. Sitio Nuevo	Fm. Neiba (mb. sup)							
		Caliza Pedernales	Mb. Aguas Negras		Ud. Las Mercedes								
EOCENO		Fm. Sombbrero	Ud. Trudillé					EOCENO					
										Mb. El Mogote	Mb. La Compañía		Fm. Neiba (mb. inf)
										Ud. Aceitillar		Ud. de Polo	
		Fm. Neiba											
		Caliza Aceitillar											
		Fm. Plaisance											

Fig. 13: Esquema de las unidades litoestratigráficas utilizadas en este proyecto en la cartografía de la Península de Bahoruco, con correlación y comparación con las definidas previamente por Osiris de León (1989).

2.1.1.1. Unidad Aceitillar (Eoceno-Oligoceno basal)

2.1.1.1.1. Generalidades

Las calizas del Aceitillar corresponden a la unidad estratigráficamente más baja del Grupo Bahoruco, y no se ha podido observar su base debido a que no aflora. Constituye el núcleo principal de la Sierra de Bahoruco, por lo que las condiciones de observación y de afloramiento son muy deficientes. Sin embargo en diversos puntos se han podido realizar observaciones que han permitido su caracterización sedimentaria, principalmente en las hojas de Pedernales y Puerto Escondido (Informe complementario sobre la estratigrafía, Abad y Pérez, 2009). Se ha tomado el nombre de la región de Aceitillar, en la Hoja de Pedernales, nombre anteriormente dado por Osiris de León (1989) para referirse a las calizas someras que afloran en la Sierra de Bahoruco.

A lo largo de la carretera Pelempito-Las Mercedes (Hoja de Pedernales) que conduce al área protegida del Parque Nacional de la Sierra de Bahoruco, las calizas del Aceitillar se componen de diversas facies relacionadas entre sí. La facies mayoritaria se compone de calizas blancas-beige mal organizadas, probablemente en bancos métricos poco definidos,

compuestas por acumulaciones de algas (oncolitos?), bioclastos y organismos someros (bivalvos, gasterópodos, corales, equinodermos) con macroforaminíferos bentónicos. En ocasiones se observan niveles un poco mejor organizados, decimétricos a métricos de calizas un poco oscuras, de olor fétido, con frecuentes Miliólidos y por otro lado, también se pueden encontrar facies micríticas, prácticamente azoicas, de tonos café, organizadas en bancos métricos, igualmente mal definidos.

Facies muy parecidas se localizan en el extremo occidental de la Sierra de Bahoruco, en la carretera de la frontera con Haití desde Los Arroyos a la Loma del Toro (Hoja de Puerto Escondido), donde además, se puede obtener un transecto hacia facies más distales incluidas dentro de la Fm Neiba.

Ha resultado muy difícil levantar secciones continuas de estos materiales, debido a la mala calidad de los afloramientos y a su alteración y karstificación. No obstante, se ha realizado una columna general, a lo largo de la carretera que lleva al Parque Nacional de Bahoruco, donde se pueden observar detalles de cada una de las unidades diferenciadas. En lo relativo a las calizas del Aceitillar, en este sector se observan básicamente las facies oncolíticas y localmente bioclásticas, que hacia la parte superior se hacen más arenosas, pasando a la unidad superior (Unidad de calizas bioclásticas de la Compañía, no aflorando en la Hoja de Puerto Escondido) de manera transicional. La organización es bastante masiva, y apenas si se pueden reconocer superficies de estratificación, mostrando la unidad un aspecto incluso brechoide, debido a los procesos de alteración y karstificación.

El conjunto de las facies, organización interna y contenido fósil de la Unidad de Aceitillar es acorde con la interpretación de la unidad como una *plataforma carbonatada somera* de tipo bahamiano, con zonas de alta energía y formación de *shoals* oncolíticos, pequeños parches coralinos y zonas más protegidas con baja energía donde se generan facies micríticas y facies restringidas con organismos oportunistas (Miliólidos). Otros aspectos, como la geometría de la plataforma y su organización secuencial, son difíciles de ver, pero parece muy extensa lateralmente, por los datos cartográficos. A partir de los mapas geológicos (Hojas de Puerto Escondido y Pedernales), se deduce que probablemente se trataría de una plataforma carbonatada aislada sobre paleorrelieves volcánicos, puesto que pasa lateralmente por todo su alrededor a facies más profundas (principalmente encuadradas en la Fm Neiba).

2.1.1.1.2. Ud Aceitillar en la Hoja de Puerto Escondido

La Ud Aceitillar cubre aproximadamente el 80% de la superficie de la Hoja, constituyendo el núcleo del gran anticlinorio NO-SE de la Sierra de Bahoruco. En la vertiente SO se pasa a las unidades de Mogote y Aguas Negras que pertenecen al mismo Grupo Bahoruco.

En las esquinas SO y NO las calizas someras del Aceitillar pasan a las facies más profundas de la Fm Neiba.

Al NE el contacto con las calizas Mioceno superior de la Ud de Barahona es tectónico (Falla NO-SE de los Pinos).

El firme de la Sierra se caracteriza por una intensa karstificación de la Ud del Aceitillar con desarrollo de pequeñas dolinas y llanuras lapiazadas con arcillas de descalcificación. Pero todavía no se llega hasta la formación de depósitos de bauxita como es el caso de las Mercedes, más al Sur en la Hoja de Pedernales.

Las tres carreteras del Parque Nacional cortan la totalidad de la Ud de Aceitillar, pero las condiciones de afloramientos son pobres. En la vertiente Norte la Falla de Los Pinos ocasiona muchos coluviones favorecidos por la superposición del diaclasaje tectónico y de la brechificación kárstica; estos coluviones tapan la zona de contacto con la Ud de Barahona. Al NO, el contacto con la Fm Neiba es también tectónico (Falla del Aguacate).

En el firme y en la vertiente SO se trata casi de una superficie estructural karstificada en la cual el carácter muy masivo de las calizas del Aceitillar y la falta de organización nítida no favorecen las observaciones sedimentológicas.

2.1.1.1.2.1. Ud Aceitillar (1) Calizas masivas oncolíticas. Eoceno medio-Oligoceno basal (P₂¹-P₃¹)

La facies mayoritaria se compone de calizas blancas-beige mal organizadas, formando barras decamétricas en el paisaje, con bancos métricos poco definidos. La roca está compuesta por acumulaciones de algas (oncolitos?), bioclastos y organismos someros (bivalvos, gasterópodos, corales, equinodermos) con macroforaminíferos bentónicos.

Localmente se observan niveles un poco mejor organizados, decimétricos a métricos de calizas un poco oscuras, de olor fétido, con frecuentes miliólidos y por otro lado, también se pueden encontrar facies micríticas, de tonos café, prácticamente azoicas o con pequeñas concentraciones (5-10cm) de foraminíferos.

Al microscopio (ver las fichas ERADATA de las muestras n° 106MJ9159: Lat: 18.29113; Long: -71.69289, del firme del NO de la Sierra de Bahoruco y 106MJ9135 Bis: Lat: 18.23429; Long: -71.59033 de la zona central de la Ud Aceitillar) se trata de biomicrita a

biomicroesparita, con estructura bastante heterogénea, bioturbada y textura de tipo packstone.

Los foraminíferos bénticos son muy frecuentes: *Fabiania cassis* OPPENHEIM, *Gunteria floridana* CUSHMAN & PONTON, *Gunteria* sp., *Amphistegina parvula* (CUSHMAN), *Praerhapydionina* cf. *delicata* HENSON, pequeños miliolideos (*Quinqueloculina* sp., *Sigmoilopsis* sp., *Triloculina* sp., *Miliolinella*? sp., *Spiroloculina* sp.), *Fallotella cookei* (MOBERG), *Coleiconus elongatus* (COLE), Discorbidae, *Eoconuloides* cf. *lopeztrigoi* (PALMER), trozos rodados, fuertemente micritizados, desplazados, de forma grande de « *Lepidocyclina* primitiva » (*Helicostegina*? sp.)

El medio de depósito corresponde a una plataforma interna, infralitoral proximal (lagoon).

El intervalo bioestratigráfico va del Eoceno medio somital-Eoceno Superior (Bartoniense a Priaboniense) a Oligoceno incluido.

Como ya señalado, la base de la Ud Aceitillar se desconoce en la Sierra de Bahoruco; y al techo, en la Hoja de Puerto Escondido, falta la Ud Compañía.

En la vertiente Sur de la Sierra se han cartografiado las unidades del Mogote y Aguas Negras.

Al NO y al SO, cerca de la frontera haitiana, a pesar de los contactos tectónicos, se nota una cierta transición con el Mb inferior de la Fm Neiba, con la predominancia de la facies micrítica, una mejor organización en bancos métricos y la aparición de silex en los primeros niveles de la Fm Neiba.

En conclusión, las calizas de la Ud Aceitillar se han depositado al final del Paleógeno entre el Bartoniense o Bartoniense somital y el Oligoceno incluido.



Foto 1 Barra de calizas blancas masivas de Aceitillar SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_13; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785)

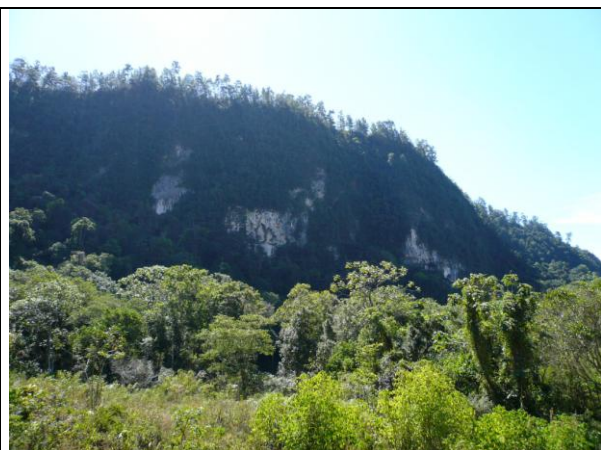


Foto 2 Barra de calizas masivas blancas de Aceitillar SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_1; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785)



Foto 3 Barra de calizas de Aceitillar con coluviones al pie. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9181_1; Lat: 18,24768785; Long: -71,75025221)



Foto 4 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563)

Foto 5 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563)



Foto 6 : Calizas masivas beige con foraminíferos de Aceitillar; Pequeña cantera Loma Los Aguacates NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9043_1; Lat: 18,29184414; Long: -71,69821207)



Foto 7 : Calizas blancas masivas de Aceitillar; Loma Los Aguacates NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9037_2; Lat: 18,30091009; Long: -71,69174451)



Foto 8 Calizas masivas beige-blanco bioclásticas de Aceitillar. Ctra. Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9069_2; Lat: 18,26737979; Long: -71,73483253)



Foto 9 : Banco de Calizas blancas masivas bioclásticas +/- brechificadas de Aceitillar. Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9063_1; Lat: 18,27587485; Long: -71,72568753



Foto 10 : Calizas beige masivas +/- recrystalizadas; pequeña cantera de áridos, Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9061_2; Lat: 18,27915712; Long: -71,72843537

2.1.1.2. El Miembro El Mogote (Eoceno superior-Oligoceno inferior)

2.1.1.2.1. Generalidades

Esta unidad se compone de calizas blancas-beige bien estratificadas, de textura packstone con acumulaciones de macroforaminíferos (discocyclinas), en niveles centimétricos y decimétricos, a veces amalgamados y con superficies de estratificación alabeadas. En ocasiones se observan texturas oncolíticas que recuerdan a las calizas del Aceitillar, de las que son difíciles de diferenciar cuando no se observan fósiles. La potencia es muy variable, siendo equivalente lateral de la unidad de la Compañía y lateralmente, también de Aceitillar. En el detalle, la diferenciación de las calizas de Aceitillar es compleja, y solamente la mayor proporción de macroforaminíferos y una mayor organización y cementación de la caliza permite distinguir las cartográficamente.

Las facies de esta unidad pueden interpretarse como de plataforma marina somera, con una cierta energía, con acumulaciones de bioclastos (macroforaminíferos) por acción

principalmente de tormentas. Podría tratarse de un medio ligeramente más externo (rampa o plataforma interna-media) respecto a las unidades de Aceitillar y La Compañía.

2.1.1.2.2. El Miembro El Mogote en la Hoja de Puerto Escondido

En la Hoja de Puerto Escondido, las condiciones de afloramientos en la vertiente SO de la Sierra de Bahoruco no permiten una buena observación de las calizas del Mb El Mogote. Solo han sido cartografiadas en una pequeña banda NO-SE de 2 km² en superficie estructural lapiazada, al Este del Río Mulito (Ctra. Aguas Negras-La Altagracia). Siguen más al SE en la Hoja de Pedernales donde fueran definidas (Pérez, 2009). La potencia aproximativa en la Hoja es pluridecamétricas.

2.1.1.2.2.1. Mb El Mogote (2) Calizas bioclásticas. Eoceno superior-Oligoceno (P₂²)

Se trata de una diferenciación de la parte superior de las Calizas de Aceitillar y un equivalente lateral de la Ud La Compañía. Las calizas de color blanco a beige se distinguen al afloramiento por una cierta organización en bancos decimétricos con superficie alabeada y acumulaciones de macroforaminíferos (discocyclinas) en pequeños niveles centimétricos a decimétricos.

2.1.1.3. La Formación Neiba (Eoceno superior-Mioceno inferior)

2.1.1.3.1. Generalidades

La Formación Neiba (Eoceno medio-Mioceno inferior) está compuesta por una sucesión potente y monótona de calizas blancas-beige de diversas facies, pero fundamentalmente constituida por calizas micríticas, de aspecto tableado, con niveles de acumulación de bioclastos y frecuentes nódulos y niveles de sílex. Esta formación, cuyas primeras referencias se remontan a los trabajos pioneros de Vaughan *et al.* (1921) ha sido descrita originalmente en la Sierra de Neiba por Arick (1941) y ampliamente reconocida en todo el sector occidental de la República Dominicana desde los primeros trabajos de geología realizados en el sector (p. ej. Bermúdez, 1949). En la península de Bahoruco también se ha podido distinguir la Formación Neiba debido a la particularidad de sus facies (Osiris de León, 1989). Sin embargo, también presenta sus peculiaridades respecto a otros sectores de La Española. En este sector se han distinguido dos unidades litoestratigráficas dentro de la Formación Neiba que tendrían rango de miembro (miembro inferior de calizas micríticas y miembro superior de calizas margosas), que presentan suficientes diferencias para permitir su diferenciación cartográfica. En la Sierra de Neiba, la Formación Neiba se dividió en tres unidades litoestratigráficas (Fm Neiba Mb inferior, Fm Neiba superior y Fm Neiba

brechoide), debido a las características estratigráficas particulares de la región (Hernández-Huerta, 2004). La Fm Neiba Mb inferior y la Fm Neiba superior se encuentran separadas por el Conjunto Volcanosedimentario de El Aguacate (Hernández-Huerta, 2004), el cual no aparece representado en la Península de Bahoruco. Por esta razón, y también por criterios cronoestratigráficos, en la Formación Neiba que aflora en la Península de Bahoruco, las dos unidades litoestratigráficas diferenciadas en este dominio corresponden únicamente a la Fm Neiba superior de la Sierra de Neiba, y por tanto, se propone no utilizar el nombre de Fm Neiba Mb inferior o superior en la Sierra de Bahoruco, para evitar confusiones en la correlación estratigráfica de ambos dominios.

2.1.1.3.2. La Formación Neiba en la Hoja de Puerto Escondido

La Fm Neiba aflora en las extremidades NO y SO de la Hoja, cubriendo aproximadamente el 15% de la superficie. Dentro de la Fm Neiba se ha distinguido cartográficamente un miembro inferior esencialmente micrítico (Eoceno superior-Oligoceno inferior basal), el más representado y un miembro superior más margoso (Oligoceno-Mioceno inferior) aflorando en la pequeña sinforme del Aguacate al NO y en superficie estructural en la vertiente SO al límite SO de la Hoja (Colonia de Mencía). La potencia aflorante del conjunto de la Fm Neiba es de 500 m al SO y 750m al NO (el muro no aflora).

La Ctra. fronteriza, perpendicular a las estructuras de la Sierra de Bahoruco, permite un buen corte de la formación, tanto al NO que al SO de la Hoja

2.1.1.3.2.1. Fm Neiba (Mb inferior) (3). Calizas masivas y micríticas tableadas con sílex. Eoceno superior-Oligoceno Inferior basal. (P₂³-P₃¹)

El Mb inferior de la Fm se presenta como una sucesión monótona de calizas micríticas de tonos claros (beige a crema) con patina gris claro, en ocasiones rosáceas y brechoides. La estratificación en bancos decimétricos, raramente de 1 m de potencia, le confieren un característico aspecto tableado (Foto 13; Foto 14). Esta disposición tableada registra muy bien los plegamientos métricos a decamétricos en las zonas de mayor tectonización, donde también abundan las facies bréchicas. Junto con el aspecto tableado, su principal rasgo distintivo es la frecuencia de sílex de color marrón a rojizo, en lentejones o nódulos (Foto 15) de potencia centimétrica a decimétrica en la vertiente SO de la Sierra. En la vertiente NO los sílex son raros y el contacto con la Ud Aceitillar parece progresivo pero los afloramientos no son continuos. Las acumulaciones de macroforaminíferos en pequeños niveles centimétricos a decimétricos son frecuentes.

La potencia máxima del Miembro inferior de la Fm Neiba se estima a 750 m en el sector del Aguacate

La alteración kárstica con lapiaz o pequeñas cavidades es sistemática pero las dolinas son raras.

Al microscopio (ver las fichas ERADATA de las muestras 106MJ9009: Lat: 18.32592; Long: -71.68805, de la Ctra. del Aguacate al en la esquina NO de la Hoja y 106MJ9163: Lat: 18.17919 Long: -71.70, Levigado de la pequeña cantera de la Ctra. Aguas Negras-La Altigracia al SO de la Hoja) las calizas corresponden a biomicrita y micrita con foraminíferos. La estructura es heterogénea, microlitada, laminada, secundariamente bioturbada, generalmente con textura wackestone o packstone.

- Los foraminíferos planctónicos son abundantes con organismos finos y bien conservados: *Pseudohastigerina micra* (COLE), *Catapsydrax* sp., *Dentoglobigerina* ? sp., *Chiloguembelina* sp., *Subbotina* cf. *cryptomphala* (GLAESSNER), *Paragloborotalia nana* (BOLLI), « *Globoquadrina* » *venezuelana* (HEDBERG), *Subbotina eocaena* (TERQUEM), *Subbotina gortanii* (BORSETTI), , « *Zeoglobigerina* » *ampliapertura* (BOLLI), *Turborotalia pseudoampliapertura* (BLOW & BANNER)
- Los foraminíferos béticos presentan algunas formas de medio profundo: *Cibicidoides* sp., *Siphonina* sp., *Reophax* sp. o forma equivalente, *Nuttallides truempyi* (NUTTALL), *Sphaeroidina bulloides* de ORBIGNY, *Neoeponides campester* (PALMER & BERMUDEZ), *Uvigerina havanensis* CUSHMAN & BERMUDEZ, *Uvigerina mexicana* NUTTALL, *Buliminella* cf. *grata* PARKER & BERMUDEZ, *Bulimina tuxpamensis* COLE, *Anomalinoidea pseudogrosserugosus* (COLOM), *Cibicidoides havanensis* (CUSHMAN & BERMUDEZ), *Cibicidoides* cf. *grimsdalei* (NUTTALL), *Cibicidoides eocaenicus* (GÜMBEL), *Cibicidoides micrus* (BERMUDEZ), *Siphonina tenuicarinata* CUSHMAN, *Abyssamina poagi* SCHNITKER & TJALSMA, *Stilostomella curvatura* (CUSHMAN), *Stilostomella curvata subspinosa* CUSHMAN, *Stilostomella curvata* var. *spina* (CHUHMANN), *Melonis* cf. *pompilioides* (FICHTEL & MOLL), *Chrysalogonium obliquatum* (BATSCH), *Nodosaria* ? *longiscata* de ORBIGNY, *Planulina ambigua* (FRANZENAU), *Plectofrondicularia paucicostata* CUSHMAN & JARVIS

El medio de depósito, corresponde al nivel batial, muy probablemente entre 600 y 1500 m de profundidad

La edad bioestratigráfica corresponde al Paleógeno - Priaboniense terminal a Oligoceno basal: Biozona E15 a O1 (= ex. P18).

En la zona un poco menos profunda de transición entre la Fm Neiba (Mb inferior) y la Ud Aceitillar, en la vertiente SO de la Sierra, se encuentra una lumaquela (grainstones) de foraminíferos gigantes (>10 cm) con erizos irregulares.

Al microscopio (ver ficha ERADATA de la muestra 106MJ9182: Lat: 18.24866 Long: -71.74958) se trata de una biomicrita–micrita con numulitas gigantes espectaculares. Presenta una estructura estratificada con imbricación de organismos y una textura de tipo packstone.

Los foraminíferos béticos son: *Nummulites macgillavryi* (RUTTEN), forma americana cerca de la *N. gizehensis* (FORSKAL), especie tethisiana, *Fabiania cassis* OPPENHEIM, *Eofabiania* ? sp., *Amphistegina parvula* (CUSHMAN) y secciones no axiales de pequeños especímenes de 1,5 a 2 mm de una pequeña « *Lepidocyclina* » primitiva.

La más grande numulita americana *N. macgillavryi* es aproximada o sinónima de *N. gizehensis* (FORSKAL) presente en África y más particularmente en Senegal, al Lutetiense superior; cuenca que ha servido de base de salida para las numulitas desde « el antiguo mundo » hacia « el nuevo mundo ».

El medio de depósito corresponde aquí a una plataforma media, nivel infralitoral.

La edad bioestratigráfica es Eoceno superior basal - Priaboniense basal.

En conclusión, Las edades de la Fm Neiba (Mb inferior) son Eoceno superior (Priaboniense) a Oligoceno inferior basal. El medio de depósito es marino batial, con posibilidad local de retrabajo de material litoral en dominio de plataforma externa o más distal.



Foto 11 Calizas micríticas beige, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9003_3; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)

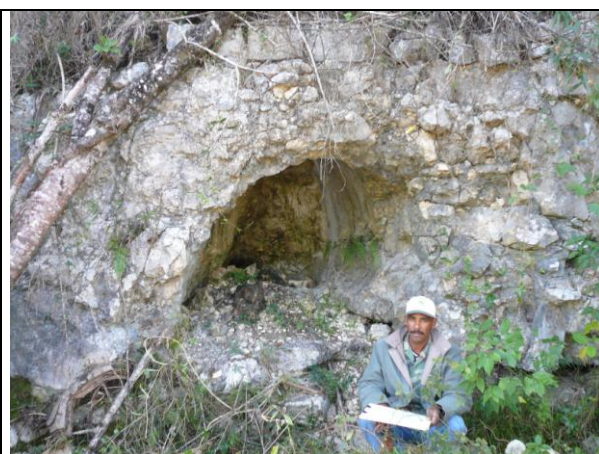


Foto 12 Calizas masivas blancas a beige, localmente bioclásticas con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9004_1; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)



Foto 13 Calizas tableadas en bancos decimétricos, con foraminíferos. Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9009_1; Lat: 18,32592018; Long: -71,68804918)



Foto 14 Calizas tableadas beige bioclásticas. Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9011_1; Lat: 18,32544702; Long: -71,68847641)



Foto 15 Calizas tableadas blancas con lentejones de sílex Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno inferior) Calizas masivas, bancos métricos poco organizados; Norte de Colonia Mencía (Flor de Oro); SO Puerto Escondido (106MJ9175_1; Lat: 18,17870102; Long: -71,7734845)



Foto 16 Brechas kársticas en las calizas de la Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9003_1; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)



Foto 17 Lumaquela de macroforaminíferos; zona de transición entre Ud Aceitillar y Fm Neiba (Mb inferior). Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9182_1; Lat: 18.24866 Long: -71.74958)

2.1.1.3.2.2. Fm Neiba (Mb superior) (4). Calizas margosas tableadas con silex y margocalizas. Oligoceno superior-Mioceno inferior (P_3^2 - N_1^1)

En la Sierra de Bahoruco, las calizas del Mb superior de la Fm Neiba se distinguen cartográficamente de las del Mb inferior por la aparición progresiva del carácter margoso, ampliado por la intercalación de niveles decimétricos a métricos de margas blancas. El aspecto tableado, la presencia de lentejones y nódulos de silex y el color beige a crema siguen iguales que en el Mb inferior.

Afloran en la sinforme del Aguacate (NO de la Hoja) con una potencia del orden de 50 m y en la vertiente SO de la Hoja (Colonia Mencía) donde están en tapadas por un abanico aluvial antiguo pero se extienden más al Sur en la Hoja de Pedernales.

Al microscopio (ver la ficha ERADATA de la muestra 106MJ9229: Lat: 18.32921; Log: -71.69794) se trata de una biomicrita, con figuras de corrientes y compacción con orientación de los constituyentes. La textura es de tipo wackestone.

- Los foraminíferos planctónicos son localmente comunes en la matriz micrítica, pero globalmente raros por comparación con la masa biotritica alóctona: *Globigerinoides trilobus* (REUSS) o bien *Globigerinoides primordius* BLOW & BANNER (morfotipo evolucionado) ?, *Globigerina* gr. *praebuloides* BLOW, *Globigerina* cf. *ciperoensis* BOLLI, *Globigerina* sp., *Paragloborotalia* cf. *kugleri* (BOLLI) ?
- Los foraminíferos béticos presentan algunos organismos procedentes de un dominio litoral: *Heterostegina antillea* CUSHMAN, *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *canellei* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Lepidocyclina undosa* CUSHMAN, Miogypsinidae, quizás *Miogypsina* sp., varios pequeños miliolideos (*Quinqueloculina* sp., *Sigmoilina* sp., *Sigmoilopsis* sp., *Spiroloculina* sp)

El medio de depósito, corresponde a una plataforma externa a cuenca, del circalitoral al techo de la pendiente batial (= talud batial).

La edad bioestratigráfica de los grandes béticos es Oligoceno superior a Mioceno inferior más bien basal.

La edad del plancton es Mioceno inferior (biozonas M1 o M2 basal; presunciones para la biozona M1).

En conclusión, la única datación obtenida en la Hoja de Puerto Escondido en las micritas de la Fm Neiba Mb superior es Oligoceno superior a Mioceno inferior basal para los grandes béticos y Mioceno inferior (biozona M1) para el plancton.

2.1.1.4. El Miembro Aguas Negras (Ud Pedernales). Calizas masivas bioclásticas y micríticas (Oligoceno)

2.1.1.4.1. Generalidades

El Mb Aguas Negras (Ud Pedernales) está compuesta por una alternancia de calizas *wackestone*, algo margosas, con fauna planctónica, y niveles *packstone* con foraminíferos bentónicos. Son de un característico color crema, y la organización es un tableado mal definido por superficies alabeadas a escala de afloramiento, con algunos niveles decimétricos de acumulación de bioclastos. También se han encontrado niveles de calizas micríticas con escasos bioclastos, parcialmente silicificadas, mostrando la diversidad de facies en el detalle que tiene esta unidad lateralmente. Se encuentran por encima de las

calizas de El Mogote, en paso gradual. Su potencia está establecida en torno a los 150 metros y en su parte alta (al sur de Aguas Negras, Hoja de Pedernales) tiene una organización similar a la de la unidad superior (Unidad de Sitio Nuevo), a la que pasa gradualmente, compuesta por alternancia de niveles centimétricos de *mudstone-wackestone* de tonos claros o beige con *packstone* de macroforaminíferos y niveles *grainstone* decimétricos de fauna somera (algas rojas, corales, y macroforaminíferos).

La aparición de niveles carbonáticos más finos, con un contenido fósil planctónico y una textura más fina (*mudstone-wackestone*), permite interpretar partes más externas de la plataforma carbonatada del Grupo Bahoruco, quizá ya en un contexto de rampa media-externa, donde se registran frecuentes capas de tormenta (*packstone-grainstone*), con acumulación de organismos más someros, redepositados.

2.1.1.4.2. El Miembro Aguas Negras en la Hoja de Puerto Escondido

El Mb Aguas Negras cubre una pequeña superficie (1 km²) en la vertiente SO de la Sierra de Bahoruco, por encima del Mb El Mogote en paso gradual y del Mb inferior de la Fm Neiba (contacto no visible). El Mb Aguas Negras, con una potencia del orden de 50m en la Hoja de Puerto Escondido, se extiende hacia el SE en la Hoja de Pedernales.

Los mejores afloramientos se encuentran a lo largo de la Ctra. Aguas Negras-La Altagracia.

2.1.1.4.2.1. Mb Aguas Negras (5). Calizas masivas bioclásticas y micríticas. Oligoceno (P₃)

Las calizas de color crema, están organizadas en bancos decimétricos mal definidos por superficies alabeadas. Las calizas *wackestone*, algo margosas con fauna planctónica, alternan con niveles *packstone* con foraminíferos bentónicos.

Al microscopio (ver la ficha ERADATA de la muestra 106MJ9164: Lat: 18.18278; Long: -71.70097, de la Ctra. Aguas Negras-La Altagracia, se trata de una micrita con grandes foraminíferos (Biorudita). La estructura presenta una orientación longitudinal preferencial con imbricación de los constituyentes y la textura es de tipo *wackestone* a *packstone*

- Los foraminíferos planctónicos son muy raros: pequeños globigerinidos.
- Los foraminíferos béticos son muy abundantes e imbricados: *Lepidocyclina (Eulepidina) undosa* CUSHMAN, *Nummulites panamensis* CUSHMAN, *Amphistegina* sp. *Lepidocyclina cf. mantelli* (MORTON), *Lepidocyclina canellei* LEMOINE & DOUVILLÉ

El medio de depósito corresponde a una plataforma media, infralitoral más bien distal. Esta facies es parecida a la de las calizas de plataforma de la Fm Neiba Superior.

La edad bioestratigráfica es Oligoceno, probablemente Oligoceno superior.

En conclusión la única edad obtenida para el Mb Aguas Negras en la Hoja de Puerto Escondido es Oligoceno (Oligoceno superior probable). Las calizas corresponden a una plataforma media, infralitoral más bien distal.



Foto 18 Calizas de Aguas negras (Oligoceno superior-Mioceno inferior) Calizas masivas, bancos métricos poco organizados, acumulación local de foraminíferos ; Norte de Flor de Oro; SO Puerto Escondido (106MJ9164_1; Lat: 18,17919287; Long: -71,70140726)

2.1.2. Mioceno superior

2.1.2.1. La Unidad de Barahona (Mioceno medio)

2.1.2.1.1. Generalidades

. La Unidad de Barahona (*Mioceno medio*) fue definida por primera vez en la Hoja de Barahona (Díaz de Neira, 2004). En esa ocasión se definió como un miembro de la Fm Sombrero puesto que se presentaba por encima de la Fm Neiba, aunque no tenía las características típicas de la Fm Sombrero. En este proyecto hemos preferido desligar la Unidad de Barahona de la Fm Sombrero, para no inducir a la confusión, puesto que corresponde a facies muy diferentes de las que componen la Fm Sombrero en su lugar original. Por esta razón, se redefine la Unidad de Barahona, que incluye una sucesión de calizas beige, en ocasiones masivas, con fauna somera, que intercalan bancos de margas, a veces métricos, y que corresponde al paso gradual hacia arriba de la Fm Neiba. Tiene rango de formación.

2.1.2.1.2. La Unidad de Barahona en la Hoja de Puerto Escondido

La Ud de Barahona cubre aproximadamente el 10% (50 km²) en la esquina NE de la Hoja de Puerto Escondido. La serie se extiende más al NE en las Hojas colindantes de La Salina y Duvergé donde cabalga las formaciones de la cuenca del Lago Enriquillo

La Ctra. Duvergé-Puerto Escondido corta esta Ud en el borde norte de la Hoja. Al Sur de Puerto Escondido, la Ctra. de acceso a la Caseta N° 2 del Parque ofrece también un buen corte. El contacto mecánico con la Ud Aceitillar al Sur se deduce de la topografía: corresponde a la zona de Falla de los Pinos, paralela a los ejes de pliegues de dirección ONO-ESE y tapada por coluviones.

2.1.2.1.2.1. Unidad de Barahona (6). Calizas masivas beige y margosas blancas. Mioceno medio (N₁²)

La Ud de Barahona corresponde a una monótona sucesión de calizas masivas beige y margosas blancas, con patina gris fácilmente reconocible en el relieve por dar lugar a resaltes de varios metros de espesor.

La precariedad de los afloramientos de la Sierra de Bahoruco ha imposibilitado la observación de la parte inferior de la Ud de Barahona, aquí en contacto mecánico con la Ud Aceitillar

El techo de la Ud de Barahona no se conoce en la Hoja de Puerto Escondido; se trata de una superficie estructural karstificada, fuertemente lapiazada. Tampoco ha sido posible la observación del techo de la unidad en las Hojas colindantes, ya que el contacto con las formaciones neógenas de la cuenca de Enriquillo (formaciones Lemba, Angostura, Arroyo Blanco-Las Salinas y Jimaní) parece de naturaleza tectónica en todos los casos.

La potencia máxima de la Ud es cercana de 300 m en la Hoja de Puerto Escondido.

En general, los bancos de calizas masivas de color beige, son gruesos, separados entre sí por superficies de estratificación más o menos netas. Localmente se individualizan pequeños tramos tableados de calizas con algunas intercalaciones de margas blancas. Las calizas presentan un elevado contenido fosilífero con frecuentes bloques decimétricos de corales, abundantes huellas de disolución y con frecuencia se encuentran parcialmente recristalizadas.

Al microscopio (ver las fichas ERADATA de las muestras 116MJ9216: Lat: 18.33167; Long: -71.66265, cerca del contacto por la falla de Los Pinos con la Ud Aceitillar al NO de la Hoja y 106MJ9082: Lat: 18.30108; Long: -71.57155; del Sur de Puerto Escondido, cerca del contacto mecánico con la Ud Aceitillar) se trata de una biomicrita-micrita con foraminíferos

planctónicos, con estructura microlitada, granoclasificada y textura de tipo wackestone a packstone.

- Los foraminíferos planctónicos son abundantes pero muy mal conservados, frecuentemente fragmentados y recristalizados, lo que dificulta las determinaciones: *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN & BERMUDEZ) o bien *Catapsydrax unicavus* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, *Globigerina venezuelana* (HEDBERG), *Globigerinoides ruber* (de ORBIGNY), *Globigerinatheka insueta* CUSHMAN & STAINFORTH, *Globigerina praebulloides* BLOW, *Globigerinoides* sp., *Globoquadrina altispira* (CUSHMAN & JARVIS), *Globorotalia cf. obsesa* BOLLI.
- Los foraminíferos béticos presentan algunos organismos retrabajados de forma grande hialina litoral: *Miogypsinoides* sp. *Heterostegina* ? sp. y algunas formas profundas autóctonos o sub-autóctonos: arenaceae, Nodosariidae, *Lenticulina* sp., *Stilostomella* sp., Buliminidae, *Peneroplis* sp, *Triloculina* sp, *Biloculinella* ? sp, *Miliolinella* ? sp., pequeños Textulariidae y Discorbidae.

La edad bioestratigráfica es Mioceno inferior – Burdigaliense (Biozona M3)

El medio de depósito es marino muy interno, nivel mediolitoral.

En conclusión, pese a la escasez de estructuras sedimentarias que alberga la unidad, en base a su textura y su contenido faunístico se interpreta en el contexto de una plataforma marina media a externa, con desarrollo ocasional de bioconstrucciones, al norte de la cual (fuera de esta Hoja) se extendería una llanura submarina (basin plain), representada por la Fm Sombrerito de las sierras de Neiba y Martín García y de la cuenca de San Juan.

La única edad obtenida en la Hoja de Puerto Escondido, en la parte inferior de la serie cerca del contacto por falla con la Ud Aceitillar es Mioceno inferior alto (Burdigaliense, biozona M3). Así la Ud de Barahona considerada Mioceno medio a superior, podría extenderse desde el Mioceno inferior (zona M2=N5 Hoja de La Ciénaga) hasta tal vez el Plioceno (?) (Hoja de La Salina).

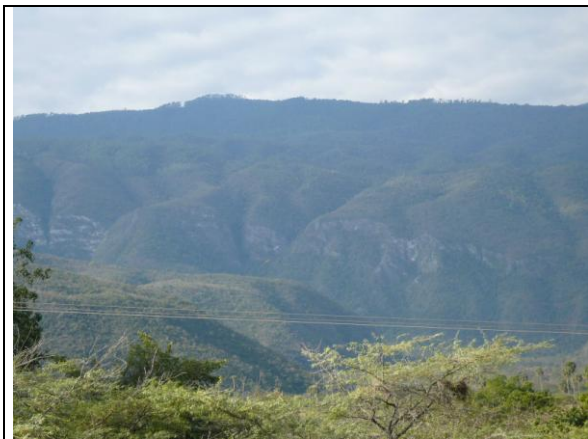


Foto 19 Panorámica hacia el Sur: barra de calizas de Barahona vertiente norte de la Sierra de Bahoruco. Falla de Los Pinos Norte de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9205_7; Lat: 18,32606351; Long: -71,57858455)



Foto 20 Calizas micríticas beige masivas localmente brechificadas. Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; borde NO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9101_2; Lat: 18,332964; Long: -71,6638342)



Foto 21 Pequeña cueva en las calizas micríticas beige en bancos métricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; borde NO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9101_1; Lat: 18,332964; Long: -71,6638342)



Foto 22 Calizas beige margosas tableadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9073_1; Lat: 18,30779574; Long: -71,57214884

Foto 23 Calizas beige-blancas margosas con foraminíferos en bancos 40-60cm Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9074_1; Lat: 18,30728386; Long: -71,57304998





Foto 24 Pequeña cueva en las calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_1; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401

Foto 25 Calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_2; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401



Foto 26 Calizas beige micríticas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9076_1; Lat: 18,30572289; Long: -71,57240708

Foto 27 Calizas micríticas alternando con calizas margosas blancas; patina amarillenta; bancos decimétricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9078_1; Lat: 18,30672294; Long: -71,57033524

	
<p>Foto 28 Calizas micríticas beige, bancos 30 cm alabeados Ud de Barahona (Mioceno medio-superior) karstificadas; NO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9216_1; Lat: 18,33167025; Long: -71,66265453</p>	<p>Foto 29 Brechificación kárstica en las calizas micríticas beige, bancos decamétricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior) karstificadas; Borde Sur de la Hoja de Duvergé (92MJ9222_1; Lat: 18,32885921; Long: -71,65181061)</p>

2.2. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios de la Hoja de Puerto Escondido son continentales (abanicos aluviales, coluviones y arcillas de descalsificación, terrazas, fondos de valle).

2.2.1. Pleistoceno

Los depósitos del Pleistoceno corresponden a los abanicos aluviales y conos de deyecciones antiguos que se extienden en las esquinas SO y NE de la Hoja de Puerto Escondido.

2.2.1.1. Abanicos aluviales y conos de deyección antiguos (7). Conglomerados, gravas y arenas. Pleistoceno (Q1-3)

Los abanicos aluviales y conos de deyección antiguos están atribuidos al Pleistoceno. Poseen una notable representación en la esquina SO de la Hoja en relación con los ríos Bonito, Pedernales y Mulito en el sector de la Colonia Mencía y La Altagracia donde el encajamiento actual de los ríos es hectométrico. El espesor es muy variable, pero puede superar los 40 m. Están integrados por proporciones variables de conglomerados, gravas, arenas y, en menor medida, lutitas y arcillas rojizas, cuya composición es predominantemente de naturaleza calcárea y sílex subordinados. Estos materiales se agrupan en sucesiones de niveles de orden decimétrico a métrico de gravas redondeadas heterométricas, con bloques redondeados cuyo diámetro puede sobrepasar los 30 cm.

En el borde NE de la Hoja, están relacionados con el Río Las Damas a la salida de las Lomas de Puerto Escondido y de Las Iglesias. La base del abanico, correspondiendo probablemente a una terraza antigua, está constituida por un tramo arcillo-limoso de unos metros de potencia, de color rojo pálido, en el que aparecen niveles arenosos más claros, con cantos rodados de pequeño tamaño. Este tramo aparece afectado por numerosas microfallas de pequeño salto. Sobre ello aparece un gran paleocanal con base erosiva, formado por cantos subredondeados de calizas, de hasta 20 cm de diámetro y una matriz arenosa. El abanico se extiende más al Norte en la Hoja de Duvergé; la potencia máxima es de aproximadamente 30m.

El sistema de abanico antiguo de origen torrencial engloba probablemente diversas generaciones imposibles de correlacionar debido a la desconexión de la mayoría de los conos, caracterizándose por mostrar un retoque erosivo importante que indica que ya no son funcionales. Estos depósitos se producen en la confluencia de los elementos de la red fluvial con áreas menos encajadas, en las cuales la carga transportada por aquéllos pierde su confinamiento, expandiéndose; cuando los ápices se encuentran próximos entre sí, se produce coalescencia.

	
<p>Foto 30 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_3; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)</p>	<p>Foto 31 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_1; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)</p>



Foto 32 gravas de calizas del abanico aluvial; Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_2; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)



Foto 33 Limos pleistocenos a la base de las gravas, con pequeñas fracturas subactuales; NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9189_3; Lat: 18,33678304; Long: -71,5402645)



Foto 34 Abanico aluvial antiguo SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_7; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785)



Foto 35 Abanico aluvial antiguo SO Hoja de Puerto Escondido (106MJ9178_3; Lat: 18,22017677; Long: -71,7295785)

2.2.2. Holoceno

Los depósitos del Holoceno corresponden a las siguientes facies:

- Abanicos aluviales y conos de deyección actuales
- Coluviones
- Terrazas
- Arcillas de decalcificación y fondos de dolinas
- Fondos de valle

2.2.2.1. Abanicos aluviales y conos de deyección actuales (8). Gravas y arenas (Q4)

Un abanico aluvial y cono de deyección actual se observa al SO de Puerto Escondido, en la vertiente Norte de la Sierra, en relación con el arroyo de las Cuavas a su llegada en la llanura de Puerto Escondido (Foto 36).

El funcionamiento es el mismo que para los abanicos antiguos descritos anteriormente. Además es probable que este abanico haya podido funcionar desde el Pleistoceno hasta el actual.

Se observa una sucesión de arenas y limos rojizos con cantos calizos dispersos, entre los que se intercalan facies de canal con bases erosivas de cantos y bloques subredondeados de calizas y calizas margosas, que en ocasiones alcanzan 30 cm de diámetro. En algunos de estos canales se observan estratificación cruzada propia de barras de acreción en canales anastomosados. El techo de la formación presenta una mayor cementación que el resto, lo que le confiere una mayor resistencia a la erosión, que a su vez propicia la formación de una ceja o resalte que estabiliza el escarpe. En esta localidad alcanza entre 20 y 25 m de espesor.



Foto 36 Abanico aluvial; Arroyo de las Cuavas; Pedro Bello;
Norte Hoja Puerto Escondido (106MJ9280_4; Lat:
18,29808505; Long: -71,59638075)

2.2.2.2. Coluviones (9): Gravas, arenas y limos; Cuaternario (Q4)

Los coluviones son muy extensos principalmente en la vertiente Norte de la Sierra de Bahoruco.

Se forman como respuesta al desequilibrio provocado en las laderas por la erosión fluvial y la actividad tectónica. Básicamente, son depósitos de cantos calcáreos heterométricos y subangulosos, englobados en una matriz areno-arcillosa, procedentes del desmantelamiento

de las vertientes. Su potencia y características internas también son variables, no pudiendo precisarse aquélla por ausencia de cortes de detalle, aunque se deducen potencias de orden métrico a decamétrico. Por su relación con la dinámica actual se asignan al Holoceno. La zona de Falla de los Pinos de dirección ONO-ESE, paralela al eje de la Sierra de Bahoruco, origina muchos coluviones en la vertiente Norte con fuerte pendiente.



Foto 37 Panorámica Barra de calizas de Aceitillar con coluviones al pie. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9181_4; Lat: 18,24768785; Long: -71,75025221

2.2.2.3. Terrazas (10): Conglomerados, gravas y arenas. Cuaternario (Q4)

Las principales terrazas están relacionadas con el arroyo Mal Paso en la esquina NE de la Hoja. Aparecen como superficies distribuidas, al pie de la Falla de Los Pinos, a modo de retazos colgados 25m sobre el cauce actual. Debido al fuerte encajonamiento, estos depósitos están en parte erosionados por las fuertes crecidas del río en periodo ciclónico.

Las terrazas están constituidas por gravas calcáreas, en una matriz arenosa; el tamaño de los cantos varía notablemente, predominando los diámetros de 10 a 20 cm. Su potencia oscila entre 2 y 15 m. Por lo que respecta a su edad, en función de las velocidades de encajamiento observadas en otras zonas, se atribuyen al Holoceno pero podrían ser del Pleistoceno.

2.2.2.4. Arcillas de descalcificación (11a); fondos de dolinas (11b). Cuaternario (Q4)

Las arcillas rojas de descalcificación (11a) de las calizas en las zonas llanas karstificadas (lapiaz) se distribuyen en toda la Hoja.

Las más extensas forman dos bandas ONO-ESE de 5 y 10 km de largo y 1 km de ancho, paralelas al eje de la Sierra, en las calizas de la Ud Aceitillar, en la cumbre y en la vertiente

Sur de la Sierra. Estas arcillas rojas de aspecto masivo, con clastos dispersos de substrato calizo, rellenan también el fondo plano de las grandes depresiones de Puerto Escondido (paleopoljé). El espesor es muy variable (decimétrico a plurimétrico) según el perfil de karstificación.

Las dolinas aparecen principalmente en los relieves alomados con los que culmina la Sierra de Bahoruco, a modo de formas groseramente elipsoidales cuyo eje mayor posee dirección NO-SE a E-O, evidenciando una influencia estructural; las de mayores dimensiones alcanzan 1 km de eje mayor. Una capa de arcillas rojas de aspecto masivo, producto de la descalcificación de los materiales calcáreos por acción de procesos kársticos, tapiza los fondos de dolinas (11b).

En cuanto a su edad, se han asignado, de forma bastante imprecisa, al Holoceno, pero se extienden probablemente al Pleistoceno.



Foto 38 Vista de Puerto Escondido desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_10; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961

2.2.2.5. Fondos de valle (12): Arenas, gravas y cantos; Cuaternario (Q4)

Constituyen el principal testimonio de la actividad sedimentaria de la red fluvial actual. Son escasos los cursos fluviales de régimen permanente (ríos Bonito, Pedernales, Mulito y Las Damas), siendo mucho más frecuentes las cañadas y los arroyos de dinámica torrencial. En general, se trata de formas estrechas alargadas perpendicular o paralelamente al eje de la Sierra.

Además de los ríos permanentes, se destacan los fondos de valle de las cañadas Carrizal, Yerba de Rejanal y de los arroyos las cuevas y Mal Paso, que presentan un carácter de cañada torrencial en la vertiente Norte de la Sierra, depositando su carga aluvionar en la

ruptura de pendiente del borde Norte de la Hoja donde el fondo de valle es mucho más ancho y llano.

Tanto unos como otros están constituidos por gravas y arenas de naturaleza carbonatada de un color blanco espectacular. Los sílex abundantes en la Fm Neiba son frecuentes. Las gravas contienen cantos heterométricos, pudiendo señalarse orientativamente un diámetro de 10-30 cm y llegar hasta plurimétrico para algunos bloques aislados. Aunque no existen cortes que permitan determinar el espesor de estos depósitos de fondos de valle, sin duda éste puede variar notablemente en función del curso en cuestión; en los de mayor envergadura podría alcanzar 5 m. Constituyen depósitos actuales.

3. TECTONICA

En este capítulo se abordan las características estructurales de la Hoja de Puerto Escondido y su evolución tectónica. Como preámbulo, se hace una exposición del contexto geodinámico de la isla de La Española, en cuya parte meridional se encuentra ubicada esta Hoja, y del marco geológico estructural de la zona de estudio. A continuación se describe la estructura de la Hoja de Puerto Escondido y se presenta una propuesta de evolución tectónica para el conjunto de la región.

3.1. Contexto geodinámico de la isla La Española



Fig. 14: Contexto geodinámico de la placa del Caribe

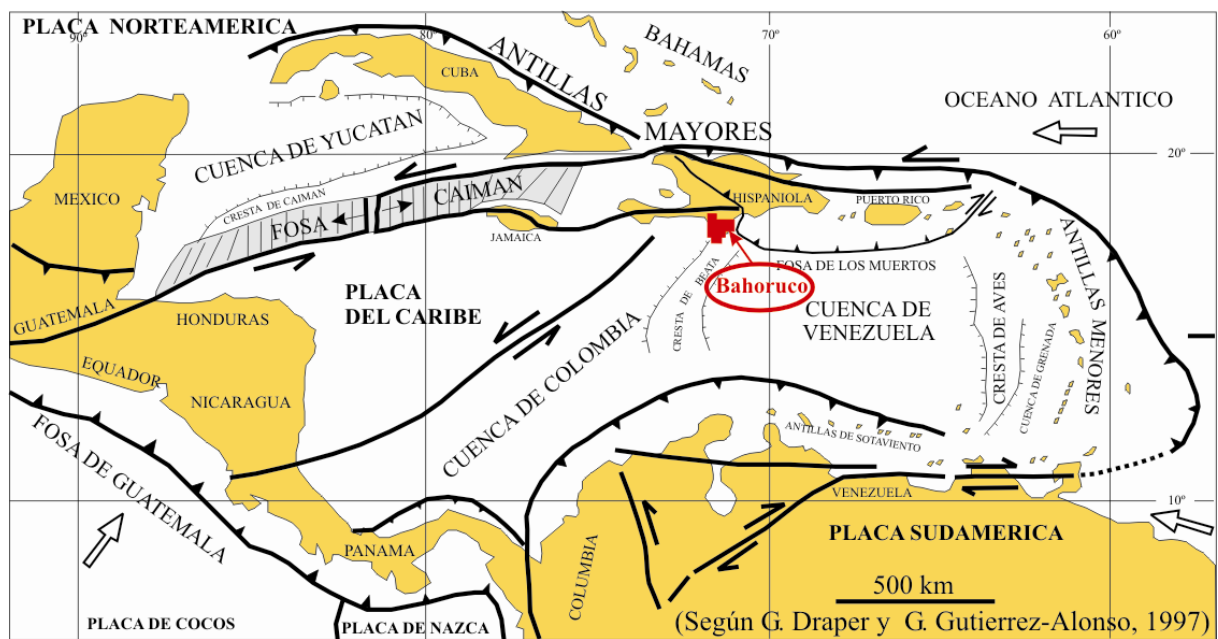


Fig. 15: Contexto geodinámico de la placa del Caribe : situación de la Península de Bahoruco

La Española es la segunda isla en extensión de las Antillas Mayores que forman el segmento septentrional de la cadena de arcos de isla que circunda la Placa del Caribe desde Cuba hasta Venezuela (Fig. 15). Entre las denominaciones más habituales para referirse a esta cadena están las de Gran Arco del Caribe (Mann *et al.*, 1991b) y Arco de Isla Circum-Caribeño (Burke, 1988). Todos los segmentos de este Gran Arco de Islas son litológicamente similares y se empezaron a formar en el Pacífico, a partir del Jurásico superior-Cretácico inferior (Mann *et al.*, 1991b), como un arco volcánico más o menos continuo, el cual migró hacia el este durante el Cretácico superior y parte del Terciario, hasta alcanzar su posición actual en la región del Caribe (Pindell y Barret, 1990; Pindell, 1994).

La Española, conjuntamente con Puerto Rico, constituye una unidad que puede interpretarse como una microplaca, limitada al Norte por una zona de subducción, con desplazamiento oblicuo a supbaralelo a su traza, y al Sur por otra zona de subducción incipiente, a la que se asocia la Fosa de los Muertos (Byrne *et al.*, 1985; Masson y Scanlon, 1991; Fig. 16).

La colisión con la plataforma de Las Bahamas, con una fuerte componente oblicua, fue diacrónica, ya que comenzó en el Eoceno Medio en Cuba (Pardo, 1975) y terminó en el Oligoceno Inferior en Puerto Rico (Dolan *et al.*, 1991). Entre estas dos islas, en el segmento correspondiente a La Española, la colisión se inició al Eoceno, o incluso antes, y sigue en la actualidad. La tectónica transcurrente comenzó, en este margen septentrional de la placa, a partir del Eoceno Medio con la apertura del Surco del Caimán en un régimen transtensivo (Mann *et al.*, 1991b) y se ha mantenido hasta la actualidad, en un contexto fundamentalmente transpresivo, para todo el conjunto de la isla.

A partir del Eoceno, el margen meridional de La Española y Puerto Rico ha pasado de comportarse como una cuenca trasera de arco al comienzo del Eoceno, a constituir en la actualidad un margen activo con subducción de la corteza oceánica del Caribe bajo el arco de islas Circum-Caribeño (Burke *et al.*, 1978; Burke, 1988; Dolan *et al.* 1991). En relación con esta deformación de la parte meridional de la Isla se produjo el levantamiento de las sierras del Sur, con afloramientos de rocas oceánicas en el núcleo de algunas de ellas (sierras de Hotte, Selle y Bahoruco)

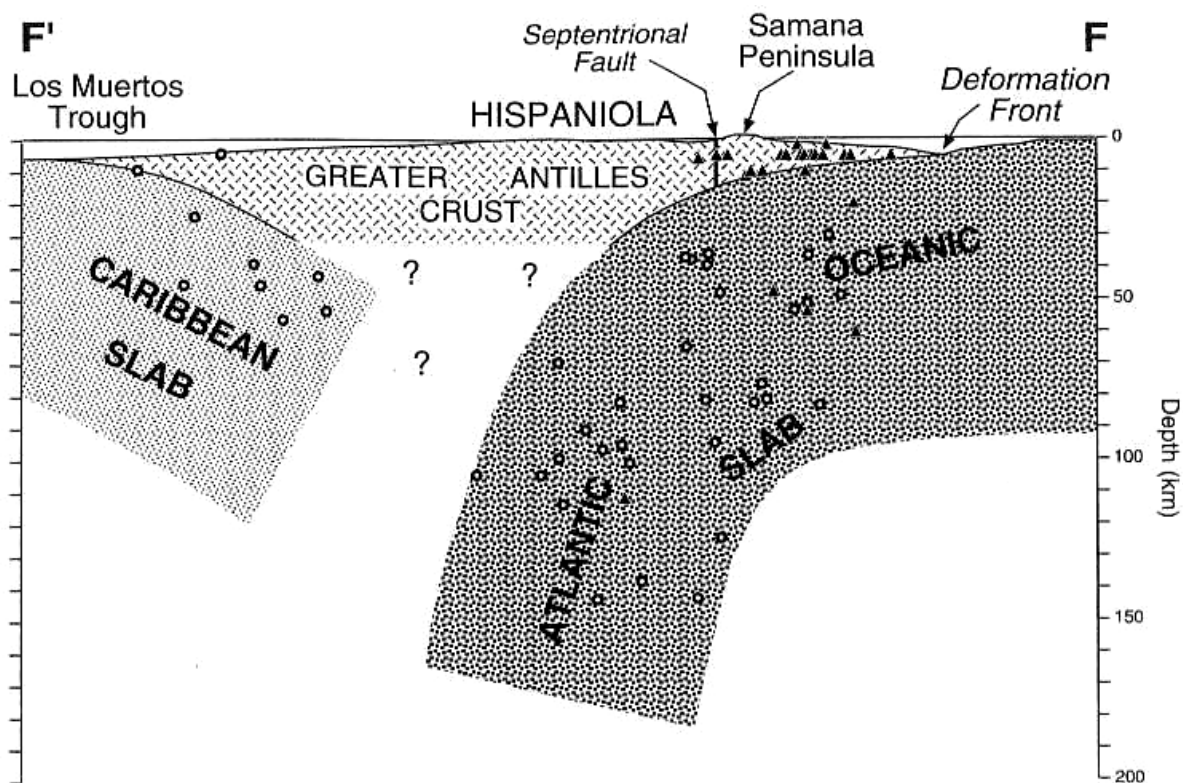
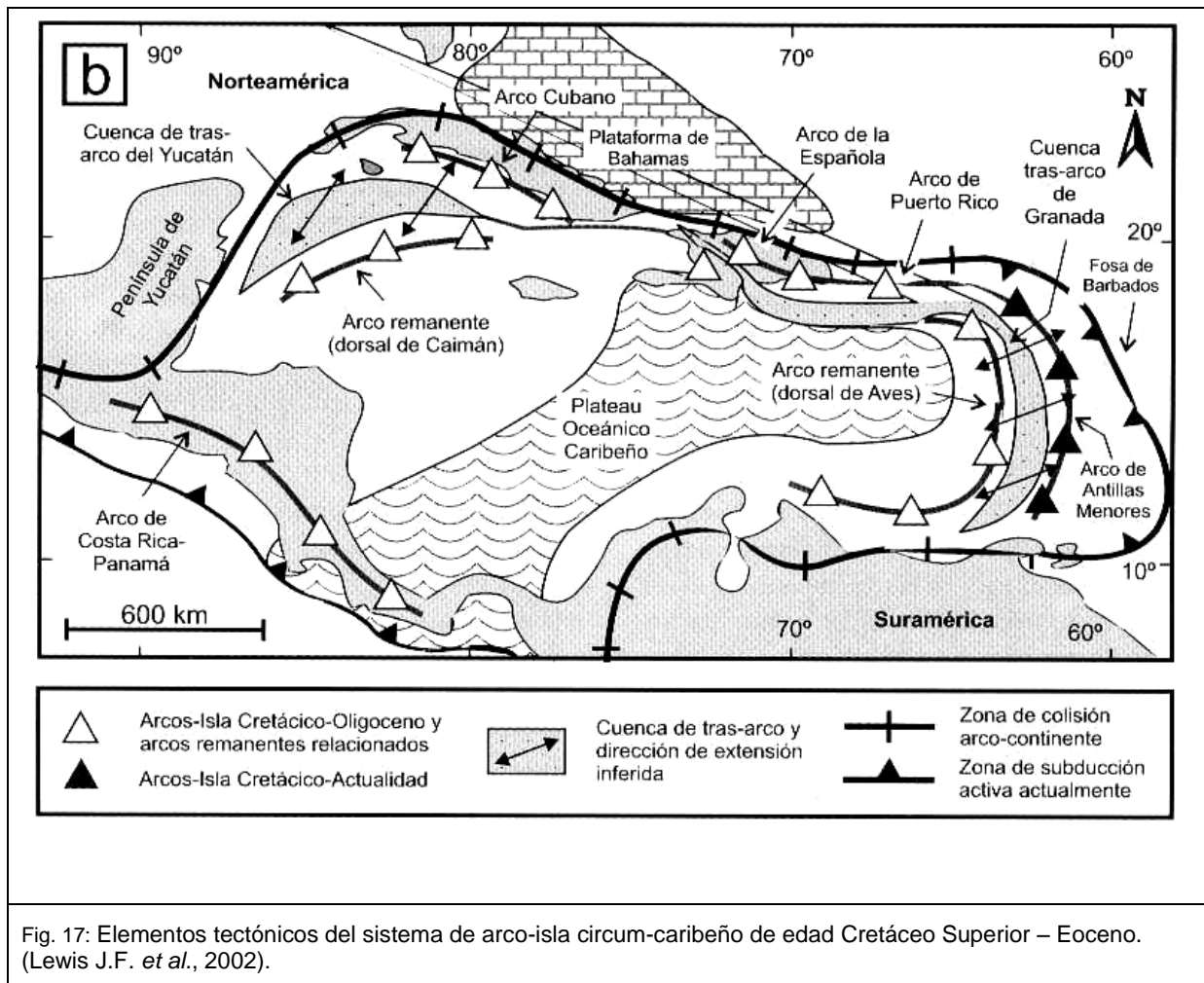


Fig. 16: Corte interpretativo que permite visualizar las relaciones entre La Isla de La Española y las placas Norteamericana y Caribeña (Dolan J.F. *et al.*, 1998).



La sierra de Bahoruco, constituye un fragmento emergido de la meseta oceánica del Caribe. Otro elemento estructural relevante y a considerar en la región es la Cresta de Beata (Heubeck y Mann, 1991), un promontorio alargado con forma de cuña hacia el Norte que se dispone en el centro del plateau oceánico del Caribe con una dirección NNE-SSO, transversalmente a los límites meridional de La Española y septentrional de la placa Sudamericana (Mauffret y Leroy, 1997). Según Heubeck y Mann (1991) y Mann et al. (1991c), la Cresta de Beata actuó a partir del Plioceno medio como una indentación que, empujado desde el otro margen, bajo el cual subduce (Mauffret y Leroy, 1997), colisionó con el sector central de La Española, “incrustándose” en una zona no del todo bien definida pero que más o menos coincide con la bahía de Ocoa.

3.2. Marco geológico-estructural de la Península de Bahoruco

La Península de Bahoruco constituye el dominio geológico más meridional de la República Dominicana, y junto con el Massif de la Hotte y el Massif de la Serre, ambos en Haití, forman

un único conjunto geológico que mantiene rasgos estratigráficos y estructurales comparables.

La estructura actual de la Península de Bahoruco, dentro del conjunto del sector meridional de La Española, es, a grandes rasgos, el resultado de la superposición de los procesos compresivos y colisionales que dan lugar a la elevación de la isla, resultado de la convergencia oblicua entre las placas caribeña y norteamericana desde el Eoceno. Sin embargo, a diferencia de los distintos dominios geológicos de La Española, este dominio permanece indeformado desde el Eoceno, hasta parte del Mioceno, donde se empieza a registrar el levantamiento de la parte de la meseta oceánica del Caribe (cresta de la Beata), que constituye la actual Península de Bahoruco. Este hecho, junto con la tectónica de desgarre, generada de manera simultánea con la elevación y producto de la citada convergencia oblicua izquierda, condiciona la evolución más reciente de la Península de Bahoruco.

La Península de Bahoruco puede dividirse, desde el punto de vista morfoestructural, en dos dominios claramente diferenciados (Fig. 18; Fig. 19). Por un lado se encuentra la Sierra de Bahoruco, que comprende las dos terceras partes septentrionales de la Península de Bahoruco y que constituye una cadena de montañas alargadas en sentido NO-SE, que alcanza su mayor altura en la Loma del Toro. La Sierra de Bahoruco muestra una estructura en grandes pliegues, de amplio radio, y va teniendo una mayor estructuración progresivamente en sentido suroeste-noreste, con desarrollo de pliegues más apretados, fallas inversas y de salto en dirección tanto más cerca del límite con la Cuenca de Enriquillo. Este límite se produce a través de un sinuoso frente montañoso definido por la Zona de Falla de Bahoruco (ZFB) (Linás, 1971; McLaughlin et al., 1991). Por el contrario, el tercio meridional de la Península de Bahoruco corresponde a una zona peneplanizada (*plataforma* de Oviedo-Cabo Rojo), constituida por relieves suaves ligeramente elevados sobre el nivel del mar, donde se reconocen escasos pliegues de radios muy amplios y algunos sistemas de falla de poca importancia. El rasgo más característico de la *plataforma* de Oviedo-Cabo Rojo es el modelado marino en terrazas de abrasión desarrolladas durante las oscilaciones del nivel del mar en el cuaternario (Abad et al, 2008; 2009), que le confieren un aspecto escalonado al relieve de este sector.

3.2.1. El margen septentrional de la Sierra de Bahoruco

La estructura del margen septentrional de la sierra de Bahoruco es relativamente simple y se puede resumir en los siguientes puntos: disposición monoclinial hacia el NNE, o suavemente plegada, de las series calcáreas de las Formaciones Neiba y de la Unidad Barahona; desarrollo de un frente de mayor deformación, bastante neto, al pie de la sierra, asociado al cabalgamiento de estas formaciones sobre la cuenca de Enriquillo (ZFB); y presencia de fallas rectilíneas de dirección NO-SE con movimiento vertical inverso y en dirección que, en parte, modifican este frente y producen la compartimentación de todo el flanco en bloques progresivamente más elevados hacia el interior de la sierra y ligeramente cabalgantes hacia el exterior de la misma.

La tendencia monoclinial hacia el N-NE o suavemente plegada de la serie carbonatada de la Fm Neiba o la Unidad de Barahona se observa bien en paisaje y queda reflejada en los cortes generales (Fig. 19). En general los buzamientos son suaves, con valores inferiores a 30°, aunque se pueden incrementar considerablemente en las cercanías de la ZFB. El plegamiento que afecta a estas series se relaciona con el funcionamiento de estas fallas y, en general, sigue su misma orientación NO-SE; su suavidad es más acusada en el caso de las calizas de la Unidad de Barahona, a diferencia que en la Fm Neiba, cuya fina estratificación en capas ha favorecido el desarrollo local de pliegues apretados.

En el borde septentrional de la Sierra de Bahoruco, el estilo estructural pasa a ser el de un frente deformado, muy localizado, que marca el contacto con la cuenca de Enriquillo (ZFB).

El contacto es cabalgante y se resuelve mediante un sistema de fallas inversas o cabalgamientos de alto ángulo que suman desplazamientos verticales para el conjunto de la sierra superiores a los 3.000 m., superponiendo la Fm Neiba sobre la Fm Trinchera (Díaz de Neira, 2004). En contraste, la traslación en la horizontal es pequeña ya que en ningún caso supera 1 ó 2 km., por lo que la ZFB se puede interpretar como un cabalgamiento neto, de plano subvertical.

3.2.2. La Cresta de Beata (Beata Ridge)

Un elemento estructural a considerar en la región es la cresta oceánica de Beata (Heubeck y Mann, 1991), promontorio alargado con forma de cuña hacia el norte que se dispone en el centro de la meseta oceánica del Caribe, con una dirección NNE-SSO, transversalmente al límite meridional de La Española y al septentrional de la placa Sudamericana (Mauffret y Leroy, 1997). Según Heubeck y Mann (1991) y Mann *et al.* (1991c), la cresta de Beata

funcionó a partir del Plioceno Medio como una indentación, empujada desde el otro margen, bajo el cual subduce (Mauffret y Leroy, 1997).

3.2.3. Grandes estructuras en la Península de Bahoruco

En la Península de Bahoruco las estructuras de mayor importancia son:

- las zonas de cizalla de Arroyo Dulce y Polo,
- las zonas de falla de Beata, Pelempito, Sapotén, Candelones y Oviedo.

Los pliegues principales son los anticlinales de Aceitillar y Polo, el sinclinatorio de Juancho y los Anticlinorios de Los Pinos, Loma La Torre y Filipinas (Fig. 18 y Fig. 19).

Existe una diferencia entre el grado de plegamiento de la parte meridional (Plataforma de Oviedo-Cabo Rojo), con pliegues de muy amplio radio, de dirección NO/SE y la Sierra de Bahoruco.

En la Sierra de Bahoruco se encuentran también pliegues de amplio radio, cilíndricos, que constituyen las elevaciones más altas de la Sierra de Bahoruco, pero en la esquina NE de esta Sierra, el estilo es notablemente distinto, produciéndose pliegues que van teniendo un radio menor, mostrando flancos más buzantes, incluso algunos invertidos (Rio Arriba).

El conjunto de pliegues y fallas de la Sierra de Bahoruco constituye un magnífico ejemplo de estructura en flor positiva en un sistema transpresional.

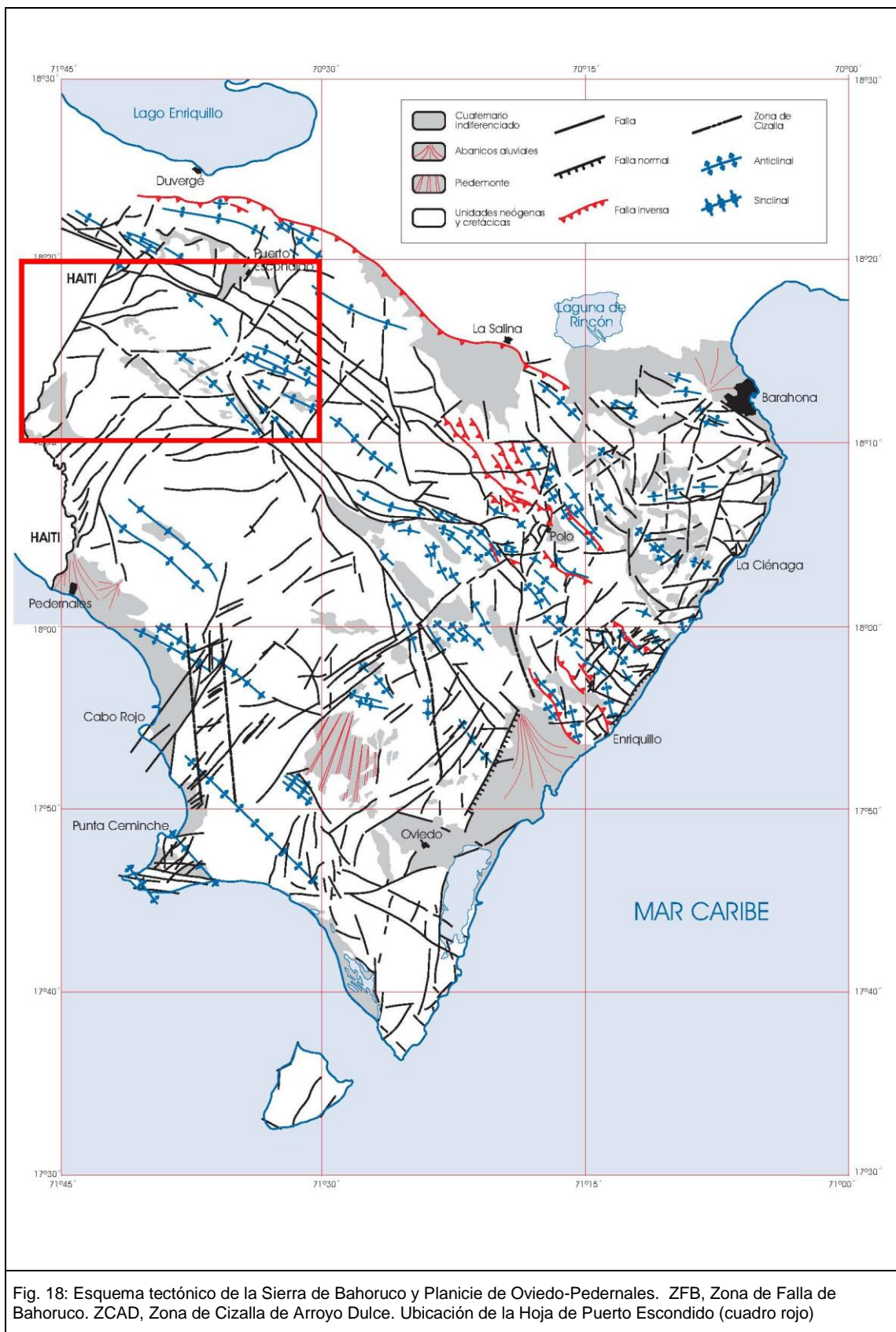
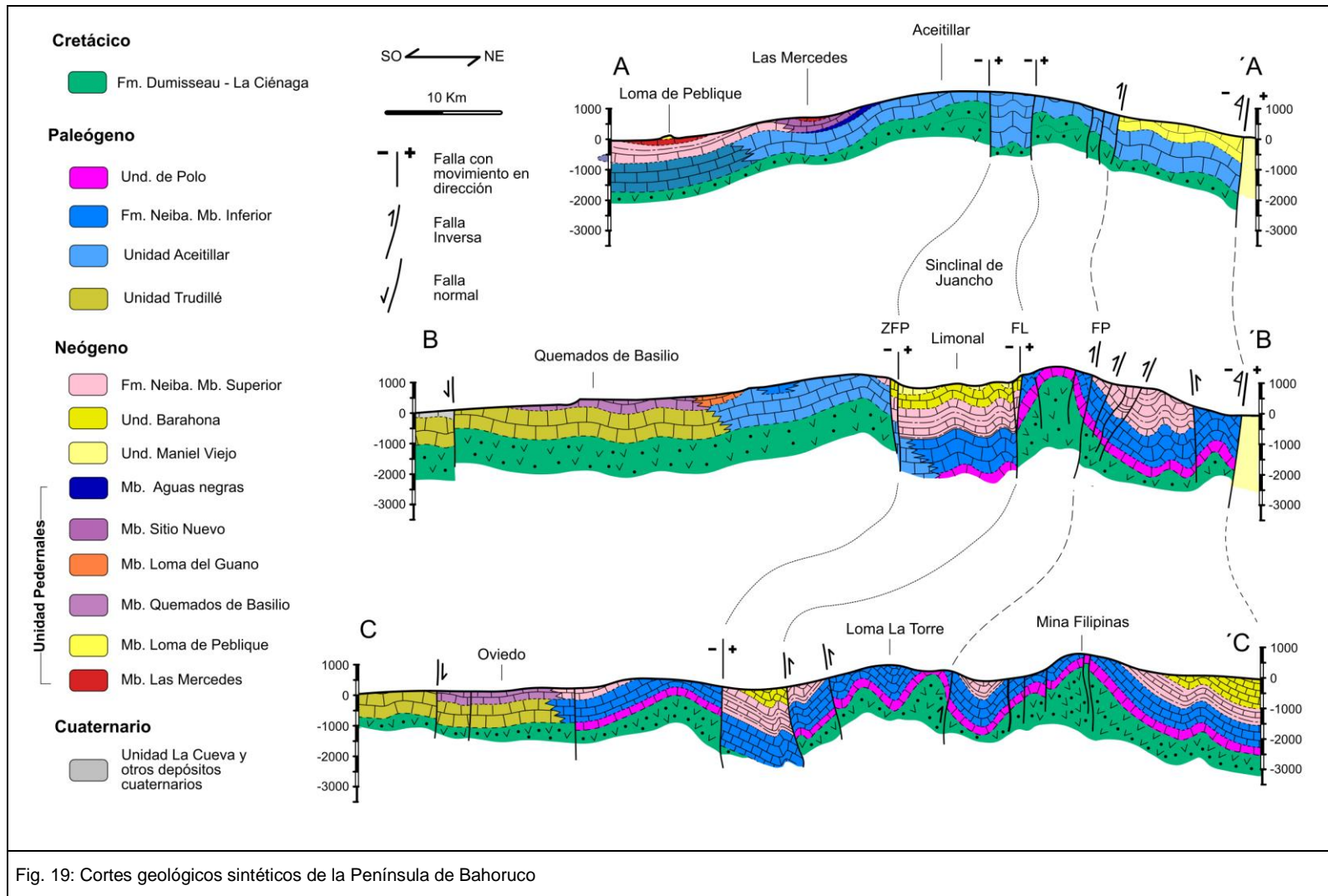


Fig. 18: Esquema tectónico de la Sierra de Bahoruco y Planicie de Oviedo-Pedernales. ZFB, Zona de Falla de Bahoruco. ZCAD, Zona de Cizalla de Arroyo Dulce. Ubicación de la Hoja de Puerto Escondido (cuadro rojo)



3.3. Estructuras de la Hoja Puerto Escondido

La Hoja de Puerto Escondido cubre un tramo de la zona axial de la Sierra de Bahoruco, a la frontera con Haití. Esta zona axial constituye un magnífico ejemplo de estructura en flor positiva en un sistema transpresivo.

Las principales estructuras y unidades tectónicas de la Hoja están definidas en el esquema estructural y los cortes asociados al mapa.

El conjunto litológico a deformar corresponde a la plataforma carbonatada del Eoceno al actual, constituyendo un vasto anticlinorio disimétrico, situado al Sur de la Falla regional de Enriquillo-Plantin-Garden de dirección EO.

La superficie actual del macizo, corresponde a una paleosuperficie afectada por una karstificación intensa.

3.3.1. Las deformaciones

El anticlinorio de forma cónica y dirección NO-SE, que estructura la Hoja de Puerto Escondido, se prolonga hacia el NO en Haití (Massif de la Selles). Hacia el SO se abre progresivamente en la Hoja de Polo y hasta el mar Caribe en las Hojas de La Ciénaga, Enriquillo y Arroyo Dulce donde está troncado casi perpendicularmente por la falla SSO-NNE de Beata.

A grandes rasgos está constituido por las calizas de la Ud Aceitillar ocupando las lomas de la parte central, pasando lateralmente en el flanco SO a las calizas de la Ud Mogote y de la Fm Neiba, surmontadas por las calizas de la Ud Aguas Negras; en el flanco NE el contacto con las calizas masivas de la Ud de Barahona es mecánico (Falla longitudinal de los Pinos).

En detalle este anticlinorio está constituido por un gran anticlinal central disimétrico: la vertiente Norte presenta una deformación más intensa y compleja que la vertiente Sur, la cual corresponde principalmente a un monoclinial suavemente deformado. Este anticlinorio está afectado en la zona axial por un sistema de fallas NO-SE que afecta la charnela y flanqueado al SO y al NO por sinclinales y anticlinales más apretados y fallados. El conjunto constituye una estructura en flor positiva en un sistema transpresional (Fig. 19).

3.3.1.1. El Flanco Sur del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco

La vertiente Sur de la Sierra de Bahoruco presenta una disposición monoclinial, suavemente inclinada de 8° hacia el SO, con las calizas de plataforma somera de la Ud Aceitillar (Eoceno-Oligoceno inferior), prácticamente en superficie estructural. El flanco sur del

anticlinorio presenta ligeras ondulaciones amplias con buzamiento que varían entre 25 y 0° hacia el SO.

En la esquina SO de la Hoja, donde la plataforma se profundiza, pasando progresivamente a las calizas más externas de la Ud Mogote (Eoceno superior), de Fm la Neiba (Eoceno superior-Mioceno inferior) y de la Ud Aguas Negras (Oligoceno), las estructuras se complican también.

Una red de fallas EO, NS y SO-NE, origina, a nivel del Río Mulito, una estructura anticlinal secundaria, con los flancos fallados, de dirección SO-NE, perpendicular a la estructura general.

3.3.1.2. La charnela central del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco

La charnela del anticlinorio presenta una anchura de 5 km, con una sucesión de pliegues secundarios subhorizontales cóncavos presentando un perfil abierto con semi-longitudes de onda del orden de 1 km. Los planes axiales son subverticales y las trazas axiales varían de NO-SE a ONO-ESE

La rotura de los flancos de pliegues no cilíndricos ocasiona un importante haz de fallas subverticales de dirección NO-SE (Zona de falla de Pelempito), que atraviesa la totalidad de la Hoja de Puerto Escondido, oblicuamente sobre el firme topográfico de la Sierra de Bahoruco. Este sistema de fallas afecta la charnela central ocasionando escarpes morfológicos en las calizas del Aceitillar. En ausencia de estratificaciones nítidas en estas calizas masivas las medidas estructurales son escasas y las fallas se deducen principalmente de las observaciones topográficas.

En la esquina NO de la Hoja de Puerto Escondido la charnela central de la Sierra de Bahoruco presenta un virgación EO al contacto con la Falla regional de Sapotén a la frontera con Haití (desgarre sinestro de dirección OSO-ENE).

3.3.1.3. La vertiente NE del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco

La vertiente Norte de la Sierra de Bahoruco presenta un perfil topográfico más acentuado que al Sur, en relación con el flanco corto del anticlinorio. Las calizas del Aceitillar buzan globalmente de 20°NE, casi en superficie estructural, con amplias ondulaciones afectadas por fallas longitudinales ONO-ESE, subverticales, que escalonan la serie. Al NE de la Falla longitudinal de Los Pinos, la serie monoclinial se prolonga con las calizas masivas de la Ud Barahona.

En la esquina NO de la Hoja, en el sector del Aguacate, donde afloran facies de plataforma más profundo (Fm Neiba) las estructuras se complican al contacto con la Falla regional de

Sapotén (desgarre sinestro de dirección OSO-ENE). El desgarre induce una virgación EO de las estructuras y los pliegues son más apretados pero los planes axiales siguen verticales.

3.3.1.4. Las fallas regionales

Tres fallas regionales afectan la hoja de Puerto Escondido: dos fallas longitudinales, Los Pinos (ONO-ESE), Pelempito (NO-SE) y una transversal, Sapotén (OSO-ENE).

La Falla longitudinal de los Pinos, de dirección ONO-ESE, afecta el flanco norte de la Sierra de Bahoruco, separando la Ud Aceitillar (Eoceno-Oligoceno basal) al Sur, de la Ud Barahona (Mioceno medio-superior) al Norte.

Hacia el Sur se prolonga en las Hojas de La Salina y Puerto Escondido. Hacia el NO se prolonga más allá en las Hojas de Duvergé (Cañada Ueri) y Jimaní.

La Ctra. Puerto Escondido-Caseta N° 2 del Parque Nacional, corta el flanco monoclinal NE de la Sierra de Bahoruco, pero el contacto mecánico entre las calizas del Aceitillar y de Barahona está tapado por abundantes coluviones relacionados con la falla de Los Pinos. Su traza se deduce muy claramente en el paisaje y en las fotos aéreas o el SRTM, con una serie de escalones hectométricos. De hecho la zona de falla se marca por dos lineamientos paralelos principales espaciados de aproximadamente 1 km. El movimiento parece normal, subvertical, con la parte NE hundida; el desplazamiento es difícil de evaluar pero es probablemente plurihectométrico.

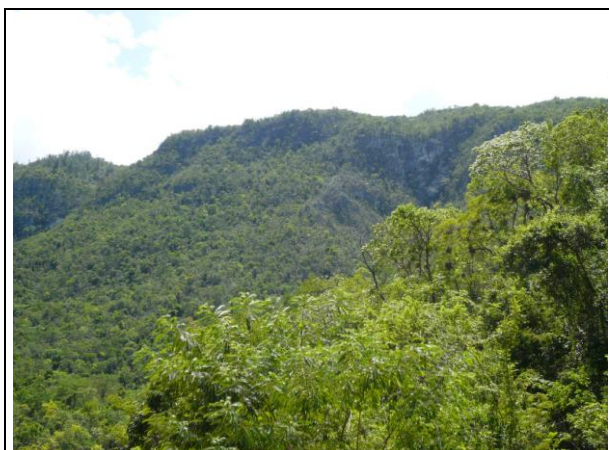


Foto 39 Facetas de la Falla de Los Pinos Panorámica Sierra de Bahoruco; Pedro Bello; Norte Hoja Puerto Escondido (106MJ9280_5; Lat: 18,29808505; Long: -71,59638075)

La falla longitudinal de Pelempito, de dirección NO-SE, afecta las calizas masivas del Aceitillar, en la zona de la charnela central del anticlinorio de la Sierra de Bahoruco. Hacia el

SE atraviesa toda la Sierra hasta el mar Caribe. Hacia el NO está cortada por la falla de Sapotén a la frontera con Haití.

Se trata de un haz de fallas, de 1 a 5 km de ancho, correspondiendo a la rotura de flancos de los pliegues cónicos, lo que explica la oblicuidad de la zona de falla (NO-SE) sobre el eje topográfico de la Sierra de Bahoruco (OSO-ENE).

Las trazas de fallas, subrayadas por la red hidrográfica, se deducen muy bien de la topografía. Al contrario en el campo, las condiciones de afloramientos y el carácter muy masivo de las calizas del Aceitillar no facilitan las observaciones directas.

Como dibujado en los cortes estructurales este haz de fallas desploma la zona de charnela del anticlinorio donde afloran las facies más jóvenes de las calizas bioclásticas del Aceitillar, con dataciones del Oligoceno. Más al Sur, en la Hoja de Polo, afloran las calizas de Barahona (Mioceno-medio-superior) a nivel del Hoyo de Pelempito.

La Falla de Sapotén, de dirección OSO-ENE, corta transversalmente la Sierra de Bahoruco en la esquina NO de la Hoja, a la frontera con Haití. Está cortada por la Falla de los Pinos, 1 km más al NE, en la Hoja de Duvergé, a nivel de la Cañada de Ueri.

Se trata de un desgarre sinestro regional que atraviesa Haití por Chapotin, La Savane Bourrique, la Savane Zombi y hasta el Mar Caribe.

En la Hoja de Puerto escondido la traza principal de la falla esta subrayada por la parte arriba de la cañada del Carrizal, muy encajada, donde se observa una zona milonitizada hectométrica en las calizas tableadas de Mb inferior de la Fm Neiba. El movimiento de desgarre sinestro se deduce de la virgación de las estructuras de la Sierra a proximidad de la falla.

Toda la vertiente Sur de la Sierra está afectada por un sistema de fallas paralelas a la falla de Sapotén, con direcciones OSO-ENE a EO, espaciadas de 1 a 2 km. En la Loma Manique, el desplazamiento horizontal sinestro aparente, de la zona karstificada con arcillas rojas, es de 1 km. Estas fallas están interrumpidas por la zona de Falla de Pelempito

3.3.1.5. Las fallas secundarias

La Hoja de Puerto Escondido está afectada por una red densa de fallas secundarias que modela la topografía de la Sierra de Bahoruco, subrayada por la red hidrográfica.

Las principales direcciones son SO-NE, EO, OSO-ENE, NO-SE y NS.

La dirección SO-NE, perpendicular a los ejes de pliegues regionales afecta la totalidad de la Hoja, escalonando ligeramente (movimiento de desgarre sinestro) los ejes de pliegues, los contactos geológicos y las fallas regionales. En la vertiente Sur de la Sierra la red

hidrográfica se orienta en gran parte sobre esta dirección que corresponde a las líneas de pendiente máxima.

Las direcciones EO y OSO-ENE, afectan las dos vertientes de la Sierra pero se notan más en el flanco monoclinal Sur, donde ocasionan un desplazamiento sinestro aparente en las bandas de arcillas rojas de la Loma Manigua. Están también, subrayadas por pequeños cambios de dirección de la red hidrográfica y por la elongación de algunas dolinas de la zona axial de la Sierra. En el borde SO de la Hoja, en el sector de la Colonia de Mencía, este sistema de falla hunde el compartimento Sur, ocupado por las calizas del Mb superior de la Fm Neiba, lo que probablemente ha favorecido, al Pleistoceno, la formación del abanico del río Pedernales. Al NE de la Hoja, estas fallas de dirección EO limitan el borde Sur de la depresión de Puerto Escondido, con relleno de arcillas rojas de descalcificación.

La dirección NO-SE corresponde a la dirección de los pliegues principales y se traduce por fallas longitudinales bien marcadas en la topografía, subrayadas por la red hidrográfica. En las los afloramientos de calizas tableadas o masivas se marca por una esquistosidad de fractura plan axial de los pliegues.

La dirección NS es nítida en las esquinas SO y NO de la Hoja. Al SO, está subrayada por el río Pedernales donde orienta el abanico antiguo (Pleistoceno) de la Colonia de Mencía. En el flanco monoclinal Sur, la red hidrográfica marca sistemáticamente pequeñas inflexiones NS correspondiendo a esta dirección. A NE, el más llamativo es el encajamiento de la depresión kárstica de Puerto escondido según esta dirección., asociada a la EO.



Foto 40 Calizas micríticas beige, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 20-30 cm y esquistosidad de fractura perpendicular a S0. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9007_1; Lat: 18,32789789; Long: -71,68268074)



Foto 41 Falla inversa (N110°E-25°S) con "chevrons" en las calizas micríticas beige-rosado, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 20-30 cm... Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9008_3; Lat: 18,32809067; Long: -71,68451076)

3.3.1.6. Las Fallas actuales

Las arcillas rojizas de la base del abanico aluvial antiguo (Pleistoceno) del canal de las Damas, al límite de las Hojas de Puerto Escondido y Duvergé, presentan pequeñas fallas con resaltos cm. En las gravas situadas al techo de las arcillas las fallas ya no se observan, o que no son activas al Holoceno o más probable, que el juego no es suficiente para notarse es el material más grueso como las gravas.



Foto 42 Pequeña falla subactual en los Limos pleistocenos;
NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9189_3;
Lat: 18,33678304; Long: -71,5402645)

3.3.2. **Cronología de la deformación**

La Hoja de la Puerto Escondido no es la más favorable para el estudio de la cronología de la deformación. Una parte de la información proviene de las hojas vecinas, que cubren la zona de contacto entre la Sierra de Batoruco y la cuenca del Lago Enriquillo.

Pueden establecerse dos etapas en la evolución estructural, diferenciadas por la duración e intensidad de los procesos tectónicos acaecidos: la primera, durante el Mioceno-Plioceno, en la que la deformación transpresiva, en la parte suroccidental de La Española, estableció la distribución de cordilleras y depresiones existentes hoy día (sierras de Neiba, Martín García y Batoruco y cuencas de Enriquillo y San Juan); y la segunda, ya en el Cuaternario, cuando el relleno plio-cuaternario de las cuencas y los depósitos que jalonan los relieves y las superficies de erosión, han experimentado procesos neotectónicos en un contexto geodinámico menos conocido por el momento.

La primera fase de deformación afecta las calizas de la sierra de Batoruco (Eoceno-Mioceno). Son pliegues con eje sub-horizontal NO-SE, que estructuran la Hoja. Una parte de

este plegamiento es anterior a la paleosuperficie que desarrolló el karst en las calizas de Mb Barahona (Mioceno Medio superior). Estos pliegues están afectados por dos generaciones de fallas: la primera es contemporánea y separada generalmente de los pliegues; la segunda es una red de fallas normales, de dirección N80°E, posterior a la formación de la paleosuperficie. Dicha paleosuperficie se observa muy bien en la Hoja de Duvergé.

La segunda fase de deformación está constituida por diversos tipos de fallas y pliegues. Los pliegues frontales de la sierra de Bahoruco son contemporáneos de las molasas pleistocenas de la Fm. Arroyo Seco, desarrollada alrededor de la cuenca Enriquillo. Con vergencia norte, estos pliegues deforman la paleosuperficie del karst de la sierra de Bahoruco (Calais and al. 1998).

3.3.3. Correlación de la estructura con el mapa de aeromagnético

Al comienzo de los trabajos cartográficos, la geofísica aerotransportada se ha revelado como una herramienta de gran utilidad para definir la estructura regional y fijar los principales objetivos a investigar en cada zona. Sin embargo, a medida que avanzaban los trabajos, se ha podido comprobar una gran la fidelidad entre la geología y estructura de superficie y las anomalías geofísicas.

En el Sur de la Península de Bahoruco la aportación del aeromagnetismo es menos importante que en las zonas centrales de la Sierra donde el substrato volcánico aflora o está más cerca de la superficie (Fig. 20). De otro lado, el mapa radiométrico presenta amplias áreas con vacíos de datos y su respuesta no ofrece mejoras respecto al de gradiente vertical.

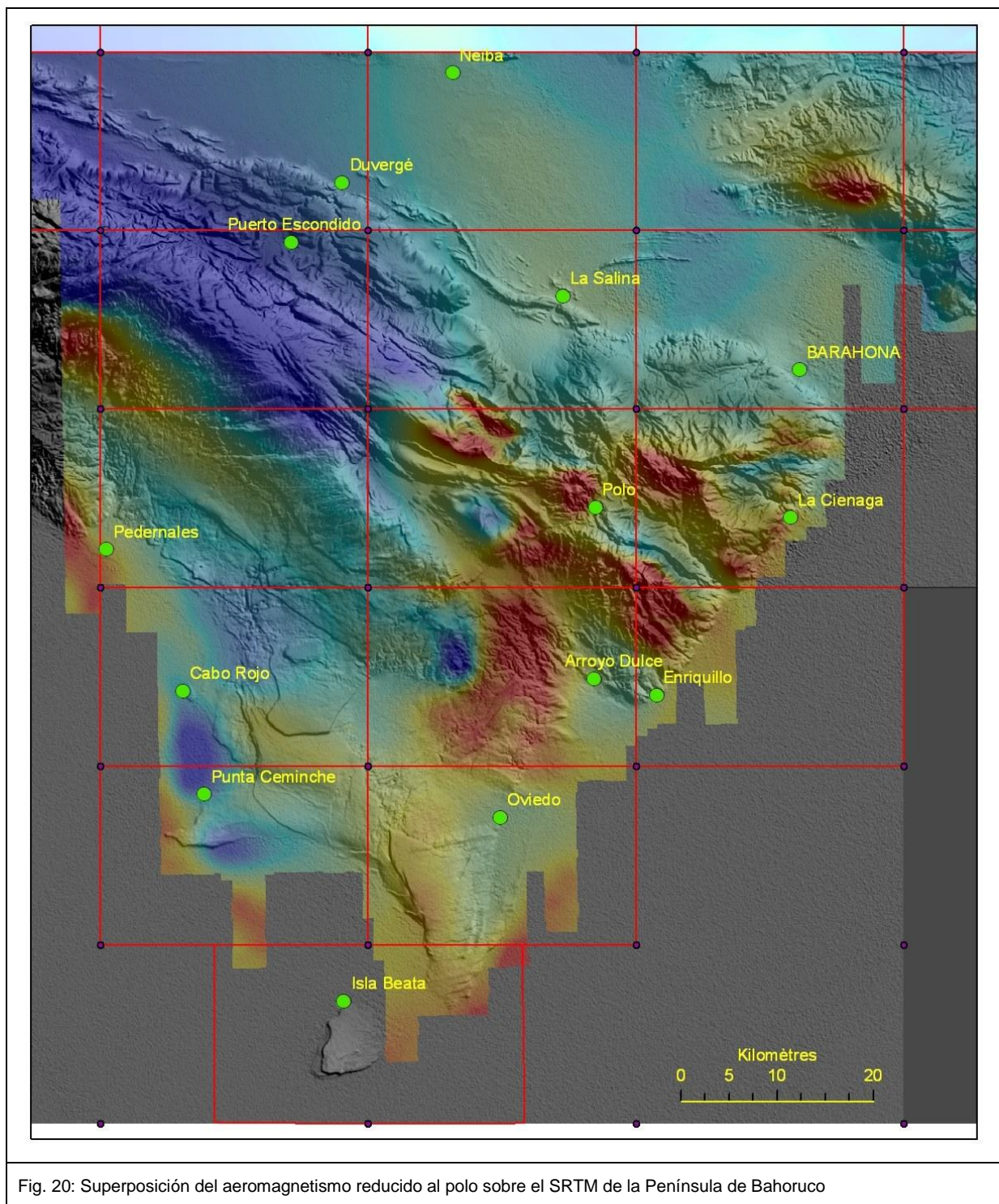


Fig. 20: Superposición del aeromagnetismo reducido al polo sobre el SRTM de la Península de Bahoruco

3.4. Interpretación y evolución tectónica de la zona de estudio

La integración de los datos estructurales procedentes de todas las Hojas que engloban la Península de Bahoruco, junto con algunos datos de la Cuenca de Enriqueillo y de las sierras cercanas (Neiba y Martín García), permite comprender mejor el tipo de deformación regional

y la relación entre las diferentes estructuras. De esta forma se elabora un modelo de evolución tectónica general que sirve para toda la parte meridional de La Española.

A partir de los datos obtenidos en este proyecto, y partiendo del conocimiento del Proyecto K (del Proyecto SYSMIN) de Cartografía Geológica de la República Dominicana y de datos ya existentes (Díaz de Neira, 2000a y b; Gómez, 2000; Hernaiz Huerta y Pérez Estaún, 2002; Mann *et al.*, 1991c; Mann *et al.*, 1999) se puede observar que estructura de la Península de Bahoruco está dominada por estructuras contractivas con una fuerte participación de desgarres, al igual que sucede en la mayor parte de dominios geológicos de La Española. Para el análisis de una zona de este tipo se debe tener en cuenta tanto la geometría en corte de las estructuras como su desarrollo en planta, debido a la fuerte componente lateral de los movimientos.

La Fig. 18 presenta un mapa estructural integrado, elaborado a partir de las diferentes Hojas del proyecto y la Fig. 19, muestra una serie de cortes realizados a través de las estructuras mayores. En los cortes seriados se puede observar el carácter compresivo de la estructura general, que viene definida por cabalgamientos de alto ángulo y vergencias opuestas, junto con pliegues de amplio radio, en el sector meridional, y algo más apretados en el margen septentrional de la Sierra de Bahoruco. También se puede observar en los cortes seriados como el corte más occidental, que atraviesa la Sierra de Bahoruco desde Pedernales a Puerto Escondido, la deformación es suave en su conjunto, con un acortamiento leve, y donde el sinclinatorio de Juancho es muy reducido. También hay que resaltar que no son cortes geológicos de "*plane strain*", debido a la existencia de muchos desplazamientos fuera del plano (desgarres) y por ello sólo proporcionan una idea de una componente del acortamiento, que es el medido perpendicularmente a la dirección de los pliegues.

El acortamiento estimado para la Península de Bahoruco para la base de la Fm Neiba y equivalentes se ha calculado de 5,8 km (11%) para la transversal de Pedernales (corte A-A') y de 15,6 km (17%) para la transversal más oriental (corte C-C'). Como se observa en el esquema estructural y en los cortes, el acortamiento es mucho mayor en la parte oriental de la Península de Bahoruco que en la occidental.

La estructura, en corte, de la sierra de Bahoruco muestra una evidente asociación del plegamiento, incluida la franja frontal más deformada, a fallas inversas o cabalgamientos de alto ángulo sobre la Cuenca de Enriquillo. La geometría dominante es de pliegues con

ángulos entre flancos relativamente abiertos (120°), en la parte meridional, a algo más cerrados (75°) en el frente con la Cuenca de Enriquillo, y planos axiales subverticales, con escasos ejemplos ligeramente vergentes al Sur o al Norte.

De acuerdo con lo anterior, la evolución estructural de la zona de estudio se explica bien en un contexto compresivo regulado por desgarres senestrales, es decir, en un contexto transpresivo levógiro. El modelo que se propone responde a un modelo sencillo de cizalla subvertical en régimen transpresivo (o de convergencia oblicua) senestral que, con dirección E-O y dimensiones regionales afectaría en su totalidad al ámbito de la zona de estudio durante un amplio lapso de tiempo, de acuerdo con los sedimentos sintectónicos asociados. La dirección de máximo esfuerzo, NE-SO, es aproximadamente normal a la traza de los pliegues y cabalgamientos principales y coincide con la obtenida por algunos autores mediante el análisis de la fracturación (Van den Berghe, 1983). Al tratarse de una región con una fuerte heterogeneidad litológica sometida a una deformación rotacional, es difícil clasificar cada una de las estructuras existentes y atribuirles con precisión a un determinado sistema dentro del citado modelo; no obstante, los atributos de las fracturas y la posición de los pliegues y cabalgamientos muestran un alto grado de acuerdo con la interpretación global.

3.4.1. Edad de la deformación

La deformación principal en la zona de estudio ocurre a partir del Plioceno con el levantamiento continuado de las sierras de Neiba, Batoruco y Martín García y su cabalgamiento sobre la cuenca de Enriquillo. Este evento se produce como consecuencia de la colisión y convergencia oblicua y continuada de las placas caribeña y norteamericana desde el Plioceno hasta la actualidad en toda la isla.

El análisis de la subsidencia de la cuenca mediante la descompactación de la columna de sedimentos registrada en el sondeo Charco Largo (Mann *et al.*, 1999) refleja el primer impulso tectónico, correspondiente al depósito de la Fm Trinchera y a la parte baja de la Fm Angostura en el ámbito de la Sierra de Neiba y Martín García.

Posteriormente, a este impulso principal, la deformación proseguiría durante el depósito de las formaciones Arroyo Blanco (Las Salinas), Arroyo Seco y Jimaní durante el Plioceno superior y Pleistoceno. Estas formaciones constituyen el relleno principal en el sector central de la cuenca, con un espesor total cercano a los 3.000 m y en los márgenes de la cuenca,

llevan asociadas tectofacies conglomeráticas que proceden directamente de la denudación de las sierras limítrofes. Aunque es muy posible que estas tectofacies se desarrollaran a lo largo de la totalidad de sus respectivas secuencias, parece que se concentran principalmente a techo de las mismas (Fm Arroyo Seco a techo de la Fm Arroyo Blanco y conglomerados rojos de la unidad superior de la Fm Jimaní). Los conglomerados rojos de la unidad superior de la Fm Jimaní parecen enrasar, en la sierra de Bahoruco, con una primera superficie de erosión regional a la que estarían ligados fenómenos de alteración y karstificación a gran escala.

De esta forma, tras su levantamiento en el Plioceno, la elevación de la Sierra de Bahoruco continúa durante todo el Pleistoceno hasta prácticamente la actualidad como consecuencia del avance de la Cordillera Central.

Otro evento importante a señalar en el Sur de La Española es, desde finales del Plioceno hasta la actualidad, la indentación de la Cresta de Beata en la Bahía de Ocoa. Esta indentación ha producido el arqueamiento y la posterior ruptura de las estructuras del ámbito de la bahía; o el desarrollo de un intenso volcanismo de afinidad geoquímica heterogénea en la Cordillera Central y la Cuenca de San Juan (Hernáiz-Huerta, 2004). Sin embargo, la influencia que posee el avance de la cresta de Beata en la Península de Bahoruco no es tan evidente como la mostrada en la Bahía de Ocoa. Dentro de estas estructuras se encuentran zonas de cizalla de basamento que afectan a la cobertera (Zona de cizalla de Arroyo Dulce, Cabo Rojo y Polo) y la Zona de Falla de Beata, todas ellas muy activas durante el Cuaternario, aunque actualmente no podemos asegurar que su origen pueda ser relacionado con la indentación de la Cresta de Beata en los dominios meridionales de La Española. No es descartable que la aparición de estructuras como la Zona de Cizalla de Guaratén, de orientación N-S, sea un mecanismo de acomodación de la deformación producida por el empuje hacia el norte e indentación de los basaltos de *plateau* en la Península de Bahoruco.

3.5. Tectónica activa

Lo más destacable de la tectónica activa es la presencia de pliegues de gran radio, con dirección NO-SE, que ondulan y basculan a un lado y otro, en la dirección perpendicular a la misma, las superficies de erosión.

En la hoja de Oviedo la base de los paleoacantilados, (*paleoshore lines*) presentan importantes variaciones en su cota sobre el n. m. m., circunstancia que no debería

producirse de no ser por la neotectónica acaecida durante su elaboración y después de la misma, ya que dichas líneas representa el máximo marino para el periodo en el que se elaboró la plataforma de abrasión correspondiente.

4. GEOMORFOLOGÍA

4.1. Análisis geomorfológico

El análisis morfológico puede abordarse desde dos puntos de vista: morfoestructural, en el que se analiza el relieve como consecuencia del sustrato geológico, (litología y estructura); y morfogenético, que contempla las formas como el resultado de la actuación de los diversos agentes de la erosión.

4.1.1. Estudio morfoestructural

En el área que ocupa la hoja cabe distinguir dos dominios morfoestructurales muy diferentes: vertiente septentrional y vertiente meridional de la sierra de Bahoruco. En el primero la sucesión calizo-margosa, que abarca casi todo el Cenozoico, aparece afectada por una fuerte deformación producida en un régimen transpresivo, cuyo clímax se alcanzó en el Mioceno superior, y que se manifiesta por la existencia de diversas fallas direccionales (ONO-ESE) de gran recorrido, que en ocasiones se conectan con otras menores (NO-SE). Ambas parecen configurar bloques romboidales, o bien *dúplex* verticales, con marcada expresión en el relieve y distribución de los valles principales y sus afluentes. Es decir, la red de drenaje presenta un marcado control por la fracturación. Entre dichos pasillos, en los que se concentra la deformación, las capas han adquirido una posición vertical y paralela a las fracturas, lo que dificulta en la fotointerpretación la identificación de posibles facetas triangulares de falla, puesto que pueden ser confundidas con *chevrons* en capas competentes.

Por el contrario, el dominio correspondiente a la vertiente meridional – que se restringe al ángulo sur occidental de la hoja - se caracteriza por la gran sencillez de su estructura; una serie prácticamente monoclinial, que en su mayor parte viene a ser una superficie estructural más o menos degradada. En este dominio la fracturación también presenta un desarrollo moderado, exceptuando una fosa tectónica con forma triangular, situada al sur y a poca distancia de Loma La Manigua y un haz de fallas - direccionales derechas -, desarrollado en las inmediaciones del río Pedernales y que se prolongan en la hoja con el mismo nombre.

4.1.1.1. Formas estructurales

Esta hoja presenta una gran variedad de formas estructurales, debido a su acusado relieve y al hecho que llega a abarcar los dos dominios morfoestructurales definidos en la sierra de Bahoruco.

Exceptuando el sector suroccidental de la hoja (dominio vertiente meridional), que muestra un relieve conforme con pendiente hacia el suroeste, en el resto del área puede identificarse casi siempre la posición de las capas. Cuando éstas producen un pequeño resalte topográfico, se han representado como líneas de capa con indicación de buzamiento, cuando el buzamiento viene inferido del contexto o entorno del lugar se ha representado como rumbo y buzamiento de capa

Las fallas y fallas supuestas pueden agruparse en dos familias principales: una de ella predomina en la mitad septentrional, con fallas direccionales izquierdas, cuyas direcciones quedan comprendidas entre NO-SE y ONO-ESE. La otra familia, de direcciones OSO-ENE a NE-SO, se encuentra más repartida por toda el área que la anterior y según los casos se han representado como fallas con indicación de bloque hundido o bien como escarpes de falla, dependiendo de su expresión morfológica o del grado de conservación de su escarpe. Las facetas triangulares de escarpe de falla aparecen igualmente distribuidas en ambas familias de fracturas, aunque parecen alcanzar mayor tamaño en la primera. No obstante hay que señalar que en la vertiente septentrional de la sierra de Bahoruco algunas de las supuestas facetas de falla, deducidas por fotointerpretación, tras los reconocimientos de campo, han resultado ser chevrons en capas subverticales competentes.

En la vertiente meridional de la sierra mencionada, La red hidrográfica está condicionada fundamentalmente por la pendiente general de aquella, aunque en ocasiones presentan tramos alineados a lo largo de valles fractura.

En la zona axial o más elevada de la sierra de Bahoruco se han deducido de la fotointerpretación diversos anticlinales conformes y un sinclinal conforme, este último situado en las inmediaciones de la Loma de los Pinos. En la vertiente meridional se han identificado numerosos recintos correspondientes a una superficie estructural degradada. En la parte más alta y cercana a la línea de cumbres de la sierra, el borde de dicha superficie estructural configura un escarpe en capas monoclinales Todo lo cual indica el carácter juvenil del relieve en la mayor parte de la mencionada sierra. Los escarpes en capas subverticales aparecen en la zona axial de la sierra, en los lugares donde la deformación y la incisión fluvial son más intensas.

4.1.2. Procesos morfogenéticos

En lo que sigue se describen las formas erosivas y de depósito, agrupadas según su origen o procesos morfogenéticos que las han generado, y entre las que destacan, por su mayor representación, las formas fluviales y las debidas a meteorización química.

4.1.2.1. Depósitos de origen gravitacional

Están principalmente representadas por los extensos coluviones que aparecen en la vertiente septentrional de la sierra, algunos de los cuales alcanzan 2 km². Por el contrario la vertiente meridional presenta una densa red de drenaje, aunque poco incidida, por lo que no existen laderas amplias en las que los derrubios alcancen la extensión suficiente para su representación a esta escala de trabajo.

4.1.2.2. Depósitos de origen fluvial y de escorrentía superficial

Entre las, **formas erosivas** la incisión fluvial es la más desarrollada a la vez que proporciona datos sobre la morfoestructura del área y algunos indicadores de posible actividad neotectónica. En la vertiente meridional de la sierra de Bahoruco forma una red de drenaje paralela y consecuente, según la dirección del buzamiento de las capas, que coincide aproximadamente con la pendiente topográfica dirigida de noreste a suroeste. En ocasiones algunos cauces se orientan en dirección E-O, siguiendo las trazas de fracturas. Puesto que la incisión de la red no es muy pronunciada no se han llegado a formar frentes o escarpes de relieves en cuesta, con los correspondientes valles y cursos fluviales subsecuentes. No es así en la vertiente septentrional, donde la red hidrográfica se compone de tramos perpendiculares a la dirección estructural dominante (NO-SE) y tramos con menor pendiente que siguen la dirección de aquella. En este mismo sector, los rápidos se suelen producir en las cabeceras de las profundas gargantas. Éstas alcanzan su mayor desarrollo en Ravine de Buocan Chatté, y en los arroyos de las Cuavas y del Mal Paso. En el ángulo nororiental, las calizas de las unidades de Barahona y de la Loma de Peblique han propiciado el desarrollo de cárcavas no muy pronunciadas.

Las formas erosivas más llamativas que se producen en los interfluvios son los escarpes de origen fluvial, que en ocasiones superan los 100 m de altura, con un marcado control litológico-estructural. Las aristas de interfluvios, en su mayoría, se localizan en las cabeceras de los torrentes que drenan al paraje de Pedro Bello (norte de la hoja), donde están condicionados por tramos más competentes de la serie, que no por capas individualizadas.

Entre las **formas de depósito**, los únicos fondos de valle representables a esta escala de trabajo son los de algunos cursos fluviales que drenan hacia el límite septentrional de la hoja. Los abanicos torrenciales muestran dos generaciones claramente diferenciables en las inmediaciones de la Colonia Agrícola Flor de Oro, próxima a la frontera haitiana, y al sur de Rincón Escondido. En la primera localidad el abanico más antiguo presenta un gran desarrollo, con varios kilómetros de superficie y más de 40 m de espesor. Su ápice se sitúa a la salida de la gran depresión, de origen posiblemente tectónico (*¿graben?*) y también erosional, como consecuencia de lo anterior. Este abanico aparece fuertemente incidido por una garganta, en cuyo extremo se ha generado otro abanico más reciente y de reducida extensión.

Al sur de Rincón Escondido se dan igualmente dos generaciones de abanicos, aunque con una incisión menor entre ambas. Por otra parte los abanicos más recientes todavía son ocasionalmente funcionales, puesto que sus ápices enlazan con los fondos de valle encajados en los abanicos antiguos.

En el extremo nororiental de la hoja (río Las Damas y arroyo Mal Paso) existe un nivel de terrazas altas que se sitúa a más de cien metros sobre los cauces actuales, que cubren escalones o plataformas, bajo las cuales los valles fluviales presentan el perfil de una garganta, con laderas próximas a la vertical.

4.1.2.3. Depósitos originados por meteorización química

Se distribuyen en toda la hoja y en su mayoría corresponden a dolinas y superficies de lapiaz. En los relieves alomados con los que culmina la sierra de Bahoruco, la densidad de aquellas es mayor que en el resto. Las más numerosas son las dolinas de fondo plano, seguidas de las dolinas capturadas, lo cual da cuenta de la elevada tasa de erosión.

En la mitad septentrional del área se han identificado tres depresiones con fondo plano y cubierto de arcillas de descalcificación, dos en Rincón Escondido y otra en la zona más elevada de la sierra. Todas ellas aparecen capturadas por la incisión fluvial actual, por lo que se las ha representado mediante el símbolo de límite de paleopoljé.

4.1.2.4. Depósitos de origen poligénica

Se incluyen en este grupo los depósitos cuya morfogénesis puede atribuirse a la acción simultánea o sucesiva de más de un proceso genético, habiéndose reconocido como tales: las superficies de erosión degradadas, los glacis de vertiente, depósitos de origen aluvial-coluvial y un escarpe.

En esta hoja las superficies de erosión degradadas quedan restringidas al borde septentrional de la misma, donde sobre las gargantas fluviales se ha identificado algunos aplanamientos situados en torno a las cotas 500 a 600 m. Tiene continuidad en la hoja contigua por el norte, pero se desconoce su edad y su posible relación con otras superficies del norte de la sierra.

Finalizando con las formas poligénicas, los glacis de vertiente, situados en la cabecera de la cuenca fluvial del arroyo de Cuavas y en el paraje Los Naranjos (sector nororiental de la hoja). Son formas de enlace entre algunas de las laderas de este sector, en ocasiones cubiertas por coluviones, y las plataformas o escalones colgados sobre las gargantas fluviales, a una altura sobre el fondo de éstas, que en ocasiones supera los 200 m.

Se han identificado como depósitos de origen aluvial-coluvial, y por tanto poligénicos, los que recubren algunas laderas o fondos de valle irregulares, en los que cabe esperar tanto fenómenos gravitacionales como procesos de arroyada.

En el borde septentrional de la hoja se ha identificado un escarpe de origen poligénico, que se prolonga en la contigua hoja de Jimaní, puesto que su génesis es esencialmente fluvial aunque con marcado control litológico-estructural.

4.2. Evolución e historia geomorfológica

La morfología de la región es el resultado por un lado, de los procesos sedimentarios acaecidos a lo largo del Paleógeno, que dieron lugar a la secuencia de formaciones y unidades hoy aflorantes, y por otro de la tectónica que involucró dichos materiales, o participó en su formación, especialmente desde el Mioceno a la actualidad. Pueden establecerse dos etapas en la evolución estructural, diferenciadas por la duración e intensidad de los procesos tectónicos acaecidos: la primera, durante el Mioceno-Plioceno, en la que la deformación transpresiva, en la parte suroccidental de La Española, estableció la distribución de cordilleras y depresiones existentes hoy día (sierras de Neiba, Martín García y Bahoruco y cuencas de Enriquillo y San Juan); y la segunda, ya en el Cuaternario, cuando el relleno plio-cuaternario de las cuencas y los depósitos que jalonan los relieves y las superficies de erosión, han experimentado procesos neotectónicos en un contexto geodinámico menos conocido por el momento.

El régimen transpresivo mencionado, que actuó durante el Mioceno, produjo la estructuración esencial de la sierra de Bahoruco, la cual permite definir los dos dominios morfoestructurales ya descritos anteriormente: vertiente septentrional y vertiente meridional de la sierra de Bahoruco. La primera presenta una deformación más intensa y compleja, que la segunda, la cual responde en lo esencial, a un relieve monoclinial que, de norte a sur,

desciende de forma paulatina desde las cumbres de la mencionada sierra hasta el nivel del mar, con suaves pliegues cuyo desarrollo ha proseguido en tiempos recientes.

Durante el Pleistoceno prosiguió la tendencia general al levantamiento de la isla, que junto con las oscilaciones eustáticas debidas a las glaciaciones, en las hojas contiguas a ésta, crearon hasta cinco superficies principales, que en la actualidad se distribuyen en la vertiente meridional de la sierra de Bahoruco, entre las cotas situadas entre 500 m y el nivel marino actual.

De forma simultánea a dicho levantamiento, las áreas modeladas por las superficies experimentaron plegamiento y la formación o reactivación de diversas fallas. Dichas estructuras son patentes en dichas superficies, que aparecen basculadas en muchos sectores. En esta hoja, situada fuera y a cotas superiores en relación a dichas superficies, no se detectan dichos indicadores de actividad neotectónica, pero sí otros de carácter menos concluyente. Tal es el caso de los cambios bruscos en la de dirección de las líneas de drenaje, presentes en ambas vertientes de la sierra de Bahoruco, y de diversos escarpes de falla o facetas triangulares.

De forma simultánea a todo lo anterior, a lo largo del Cuaternario el modelado kárstico ha creado numerosas dolinas de disolución, excepcionalmente de colapso, y diversas áreas subsidentes con arcillas de descalcificación. Algunas de estas formas exokársticas se ubican a lo largo de fracturas, indicando el desarrollo de un importante endokarst.

5. HISTORIA GEOLOGICA

La historia geológica de la Hoja de Puerto Escondido, y de la Sierra de Bahoruco, se integra dentro de la evolución general del sector más suroccidental de la República Dominicana, entendiendo este como el territorio situado al SO de la Zona de Falla de Bahoruco (ZFB) (Llinás, 1971; McLaughlin et al., 1991). Este límite se produce a través de un sinuoso frente montañoso que la separa de la Cuenca de Enriquillo y del resto de la Isla de la Española. La evolución de esta Sierra posee una personalidad propia a lo largo del Cretácico y del Paleógeno, aunque a partir del Mio-Plioceno se ve influida por los acontecimientos que tienen lugar en la Cordillera central. En conjunto, las rocas de la Sierra de Bahoruco registran aproximadamente 90 Ma de evolución de las Grandes Antillas, desde la formación de una meseta oceánica hasta la configuración del paisaje actual, pasando por la convergencia oblicua y transpresión entre placas en el Neógeno superior o la indentación de la cresta oceánica de Beata en el Cuaternario.

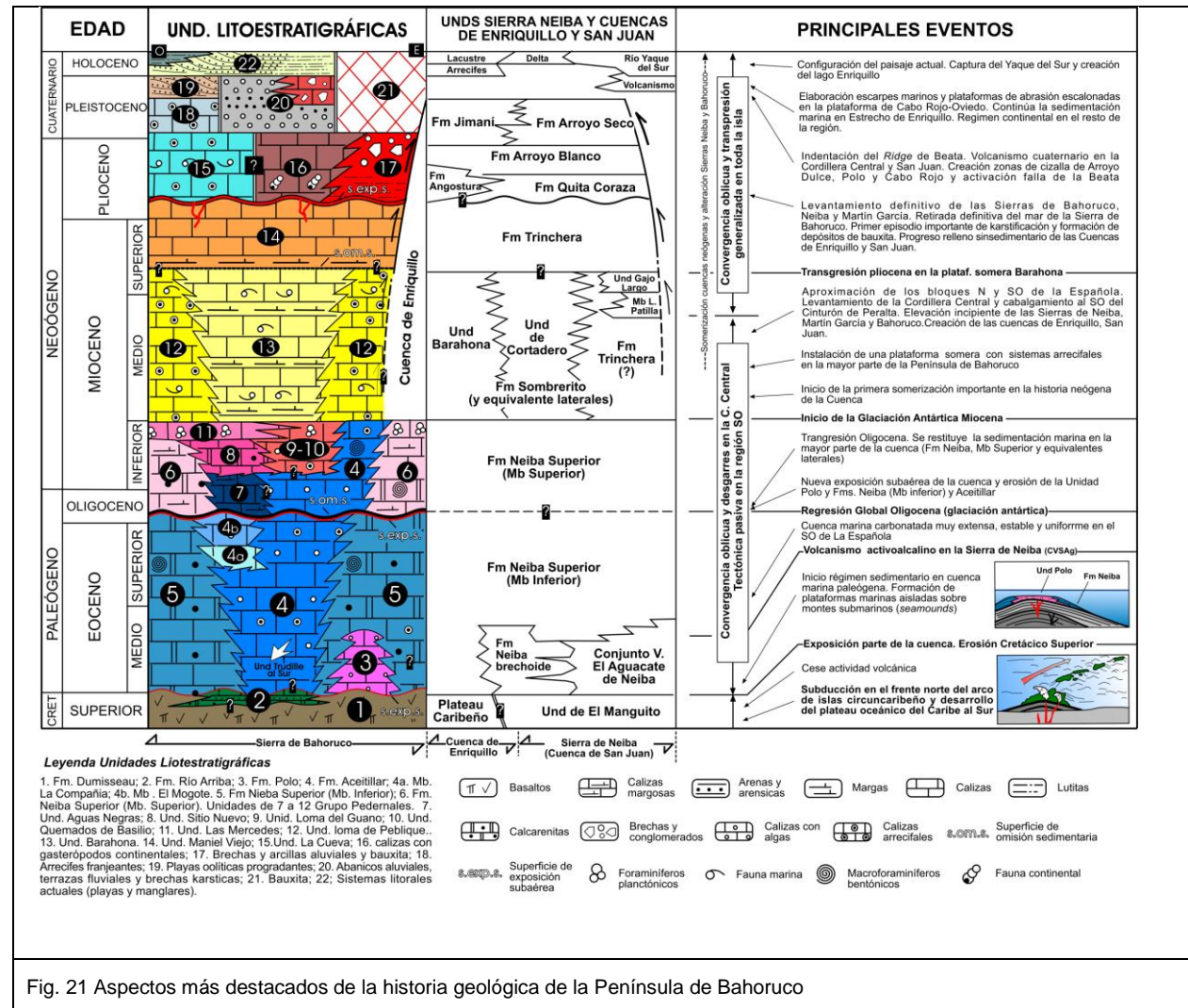
Aunque en el ámbito de la Cordillera Central y Oriental ha podido establecerse una historia geológica para el Cretácico inferior, lo que ha sucedido en la región suroccidental de la isla a lo largo de dicho periodo es más difícil de establecer debido a la ausencia de registro. Si bien en esta región su influencia es mucho más tenue, a partir del Cretácico superior la historia geológica de la Española registra el resultado de la interacción entre las placas Norteamericana y Caribeña y de la modificación de su régimen como consecuencia de los cambios de orientación de sus desplazamientos relativos.

La evolución paleogeográfica de la región permite diferenciar cuatro etapas principales:

- Cretácico Superior, caracterizado por el desarrollo de un plateau o meseta oceánica.
- Paleógeno-Mioceno Superior, representado por una cuenca de sedimentación marina y carbonatada, muy estable desde un punto de vista tectónico, que registra a gran escala un ciclo transgresivo-regresivo modulado por oscilaciones eustáticas de mayor frecuencia
- Mioceno Superior-Plioceno (?), cuando se produce la elevación y deformación de la cuenca, que da lugar al levantamiento de la Sierra de Bahoruco, consecuencia del ascenso y avance de la Cordillera Central hacia el SO. Este acontecimiento queda registrado mediante una rápida somerización de la cuenca que finaliza con su exposición subárea, desarrollo de alteritas en posiciones más internas de la Sierra y formación de una orla de facies arrecifales en la actual franja litoral.
- Pleistoceno-Holoceno, en la que continua elevación que ha experimentado la península de Bahoruco durante el Cuaternario y que ha dado lugar a la modificación

de la red hidrográfica regional y la configuración del paisaje actual. De forma simultánea se produce el desarrollo de alteritas y formación de numerosas superficies de erosión continentales o marinas colgadas y escalonadas en la vertiente sur de la Sierra.

En la Fig. 21 se sintetizan los aspectos más destacados de la historia geológica de la región.



6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1. Hidrogeología

La información de mayor interés disponible, hasta la fecha, sobre parámetros hidráulicos de la U.H. de la Sierra de Bahoruco procede, fundamentalmente, de dos estudios: el estudio isotópico e hidrológico realizado entre los años 1984 y 1986 por el INDRHI (J.F. Febrillet y E. Bueno) y el Institut für Radiohydrometrie alemán (K.P. Sëller y W. Stcher) y los dos ensayos de bombeo realizados entre los años 1999 y 2000 por AquaterS.p.A., durante el “Estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana. Fase I.”, en las calizas arrecifales del Mioceno (Mc) del sector de la Llana de Juancho (en el sureste de la unidad de la Península Sur de Barahona

Estudios hidrogeológicos de la Sierra de Bahoruco han sido realizados por el INDRHI y recientemente por Eptisa (2004) en el marco de un proyecto Sysmin. Unas conclusiones de este estudio se reflejan en este capítulo.

La Hoja de Puerto Escondido dispone de una estación meteorológica y una de hidrología en Puerto Escondido (Fig. 26)

6.1.1. Climatología

En las Fig. 22 y Fig. 23 se reflejan las precipitaciones mensuales medias y la evolución interanual en las cuatro estaciones de la Sierra de Bahoruco. En la zona de Puerto Escondido los meses más secos son los de invierno (diciembre a marzo) y los más lluviosos los de Mayo-Junio y Agosto-Octubre

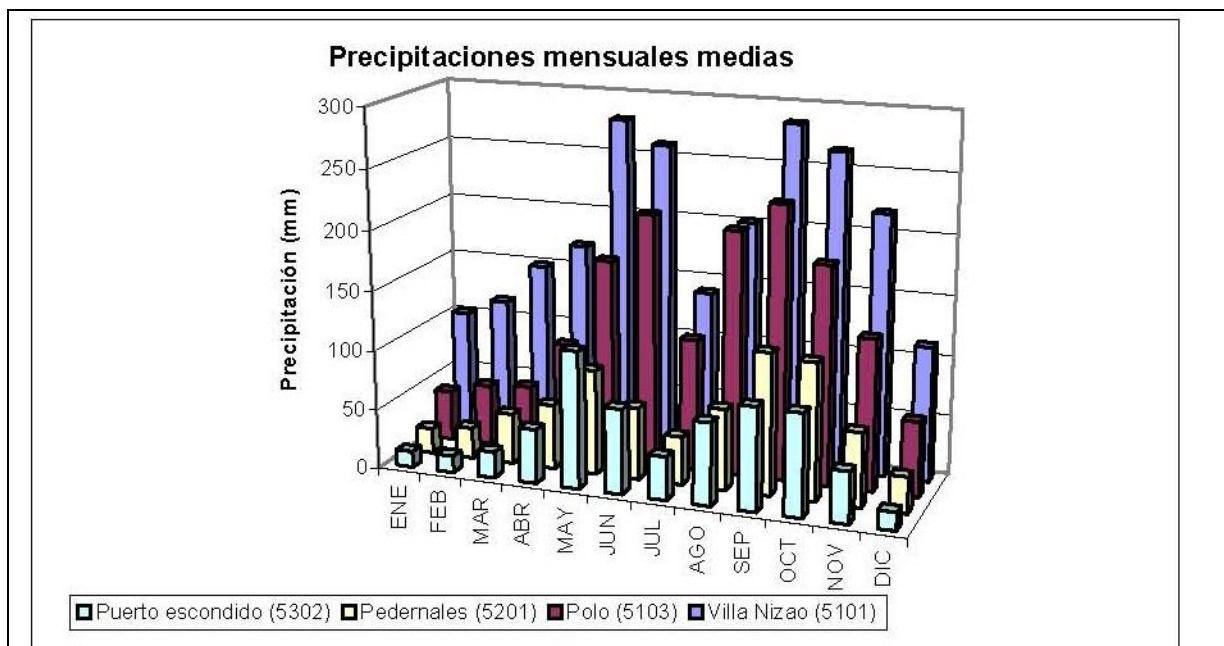


Fig. 22: Precipitaciones mensuales medias en la Sierra de Bahoruco, con la estación de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

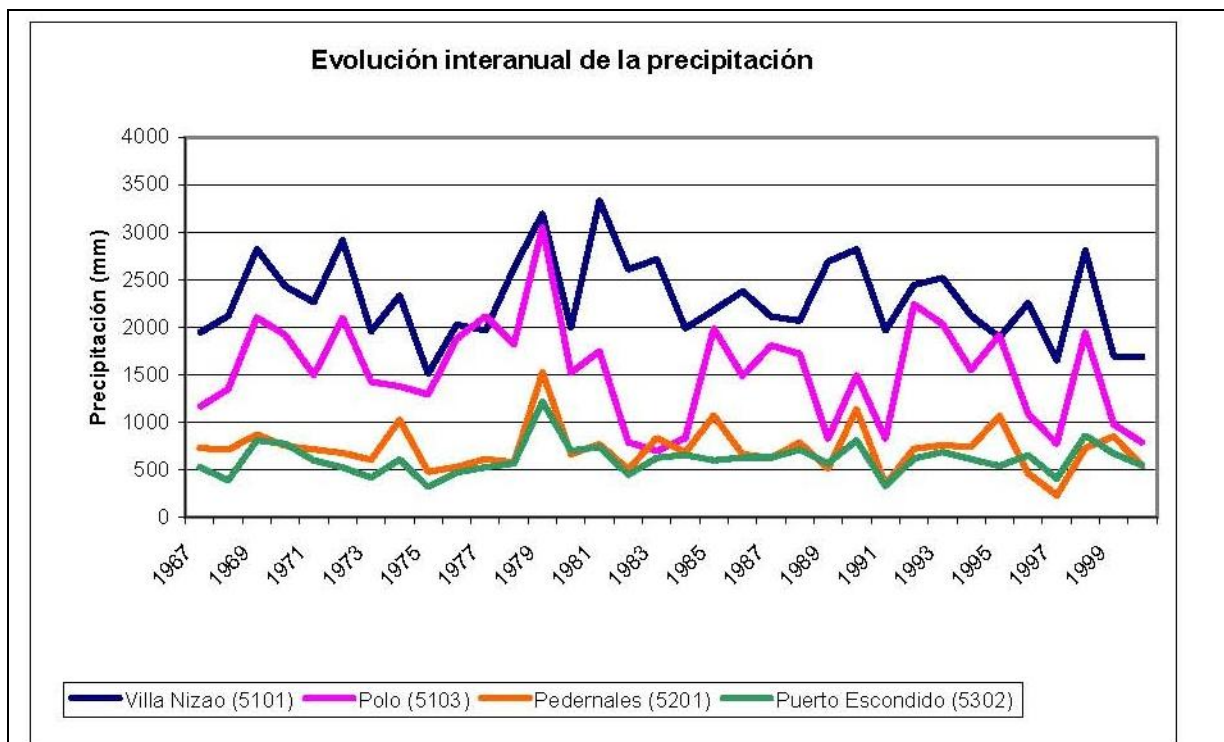


Fig. 23: Evolución interanual de la precipitación en la Sierra de Bahoruco, con la estación de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

La pluviometría más baja se produce en la zona de Puerto Escondido (Tabla 1), con 614mm en un año medio.

CÓDIGO	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO HÚMEDO
4986	BARAHONA	678.5	921.9	1 224.6
5101	VILLA NIZAO	1875.4	2298.5	2 795.0
5103	POLO (MET)	879.4	1536.6	2 050.3
5201	PEDERNALES	467.7	724.0	1 022.2
5202	ENRIQUILLO (MET)		2411.0	
5302	Puerto Escondido	401.4	614.7	777.5
5312	ANGOSTURA	324.2	528.0	697.6
5321	JIMANI (MET)	679.5	991.6	1 248.7
	MEDIA	758.0	1253.3	1 402.3

Tabla 1 : Precipitación anual (en mm) para los años tipo de la Sierra de Bahoruco con la estación de Villa Nizao en la Hoja de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

En la Fig. 24 se representa el mapa de las isoyetas para un año “medio” de precipitaciones en la Sierra de Bahoruco, incluyendo la Hoja de la Ciénaga.

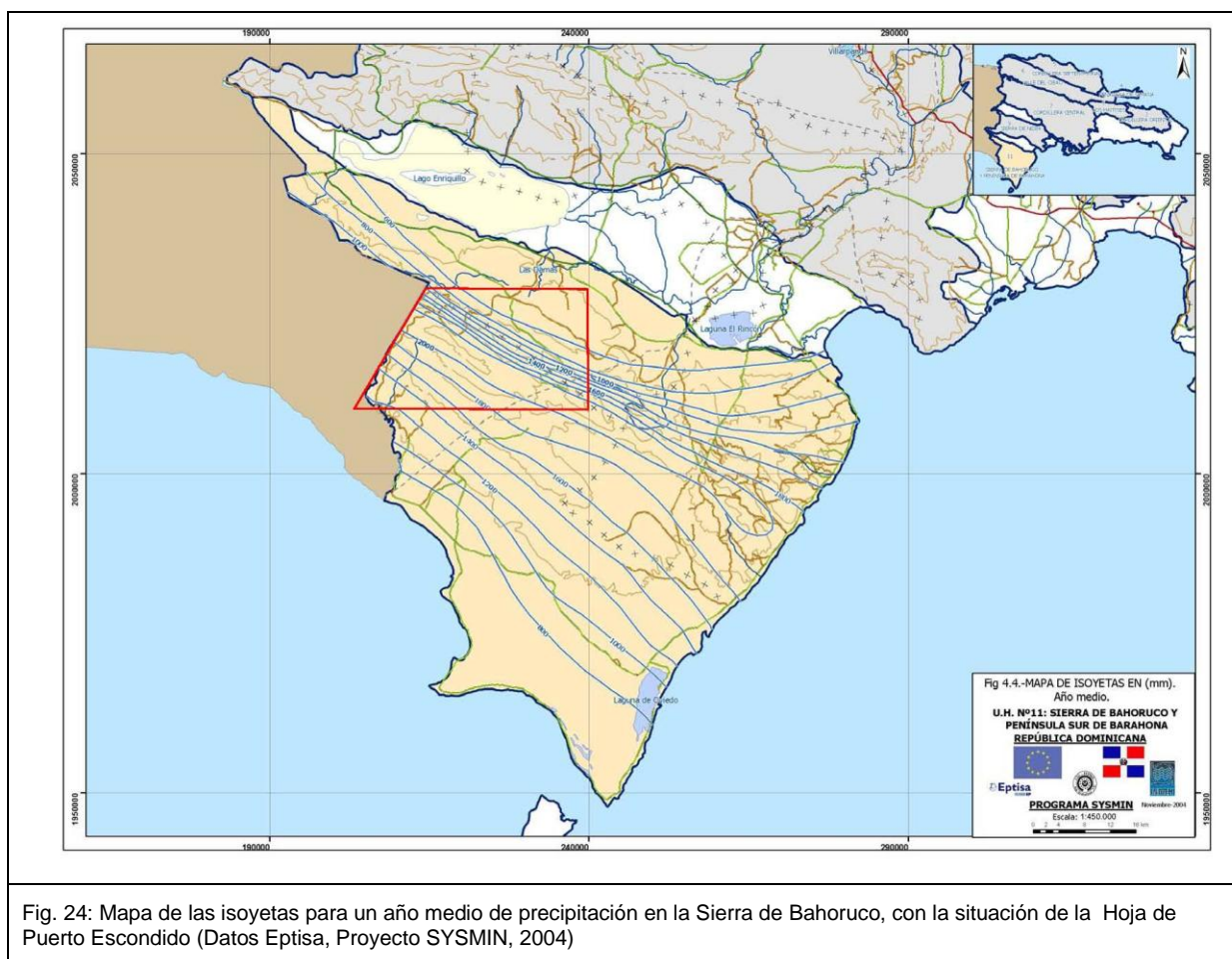


Fig. 24: Mapa de las isoyetas para un año medio de precipitación en la Sierra de Bahoruco, con la situación de la Hoja de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

Para el estudio de las variaciones de temperaturas se dispone de las 3 estaciones termométricas de la Tabla 2.

CÓDIGO	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m.s.n.m.)	T media anual (°C)
5102	JUANCHO	17° 52' 20"	71° 16' 15"	10	26.5
5302	Puerto Escondido	18° 19' 15"	71° 34' 20"	400	23.2
5312	ANGOSTURA	18° 9' 36"	71° 13' 48"	35	23.8

Tabla 2: Estaciones termométricas de la Sierra de Bahoruco, con la temperatura media anual en °C (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

La distribución mensual de las temperaturas medias es muy similar en las tres estaciones, con pocas variaciones a lo largo del año, siendo abril el mes más frío y octubre y noviembre los meses más cálidos (Fig. 25).

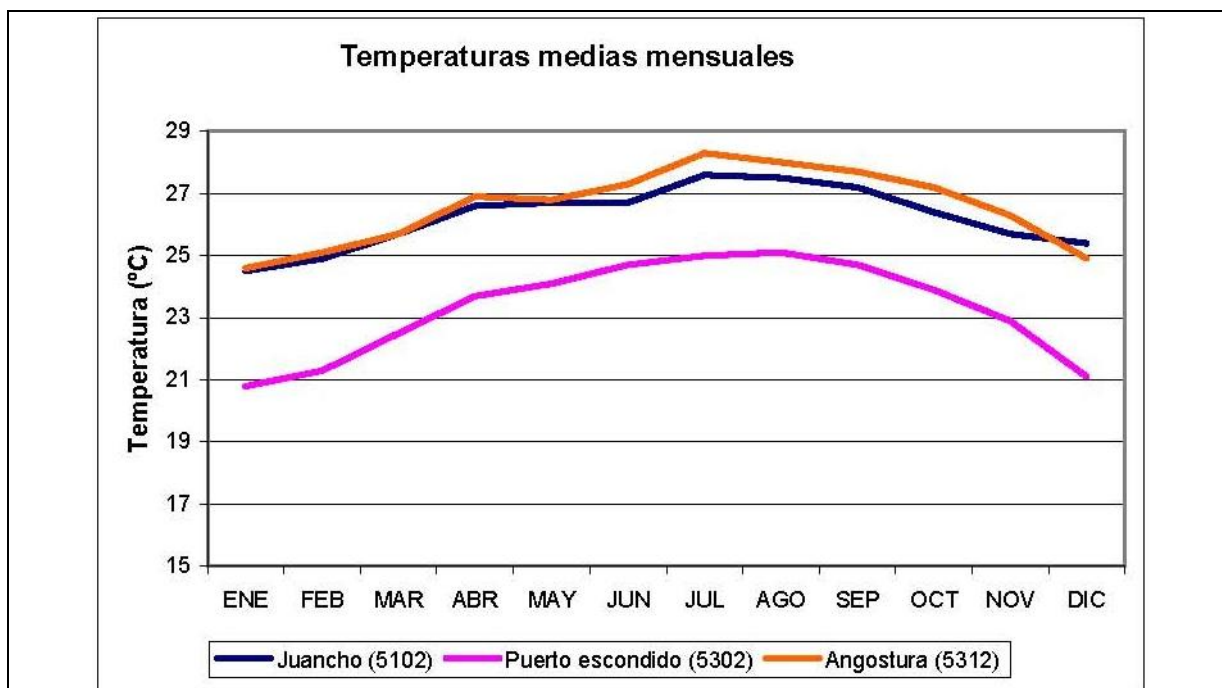


Fig. 25: Temperaturas medias mensuales en la Sierra de Bahoruco con la estación de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

En la Tabla 3 se resumen los valores de lluvia útil obtenidos para cada una de las subunidades hidrogeológicas y para cada año tipo. Estos valores se han obtenido

multiplicando el valor de lluvia útil entre isolíneas por la superficie de los afloramientos permeables.

Subunidades	Año medio	Año húmedo	Año seco
Sinclinal de Nizaito	218	488	102
Sinclinal del Enriquillo	185	333	57
Meridional de Bahoruco y Península de Barahona	117	284	57
Septentrional	109	185	52
MEDIA DE LA UNIDAD (*)	157	322	67
* La media de la unidad ha sido ponderada con la superficie de materiales permeables.			
Tabla 3: Lluvia útil anual (mm) para las subunidades hidrogeológicas de la Sierra de Bahoruco (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)			

Estos valores de lluvia útil representan la escorrentía total en la zona. A partir de la descomposición de hidrogramas efectuada en aquellos puntos donde existen datos de aforo, se determinará qué parte de esta lluvia útil es escorrentía superficial y cual es subterránea.

6.1.2. Hidrología

Los cursos de aguas superficiales más significativos y relacionados con la unidad de Sierra de Bahoruco en la Hoja de Puerto Escondido son: los ríos Pedernales, Mulito y Bonito, de distribución Norte-Sur y vertientes directamente al Mar Caribe y el río Las Damas vertiente en el Lago Enriquillo.

En la Sierra de Bahoruco se dispone de 5 afloros históricos del INDRHI con registros mensuales y anuales.

En cuanto a la infraestructura de riego, esta unidad dispone de un total de 10 canales de riego principales de los que parten una serie de canales secundarios (Tabla 4). La longitud total de la red de canales (tanto principales como secundarios) es de 94.6 Km.

En Puerto Escondido, al NE de la Hoja de la Puerto Escondido se inicie un canal que abastece la pequeña central eléctrica de Las Damas ubicada más al Norte en la Hoja vecina de Duvergé (Fig. 26).

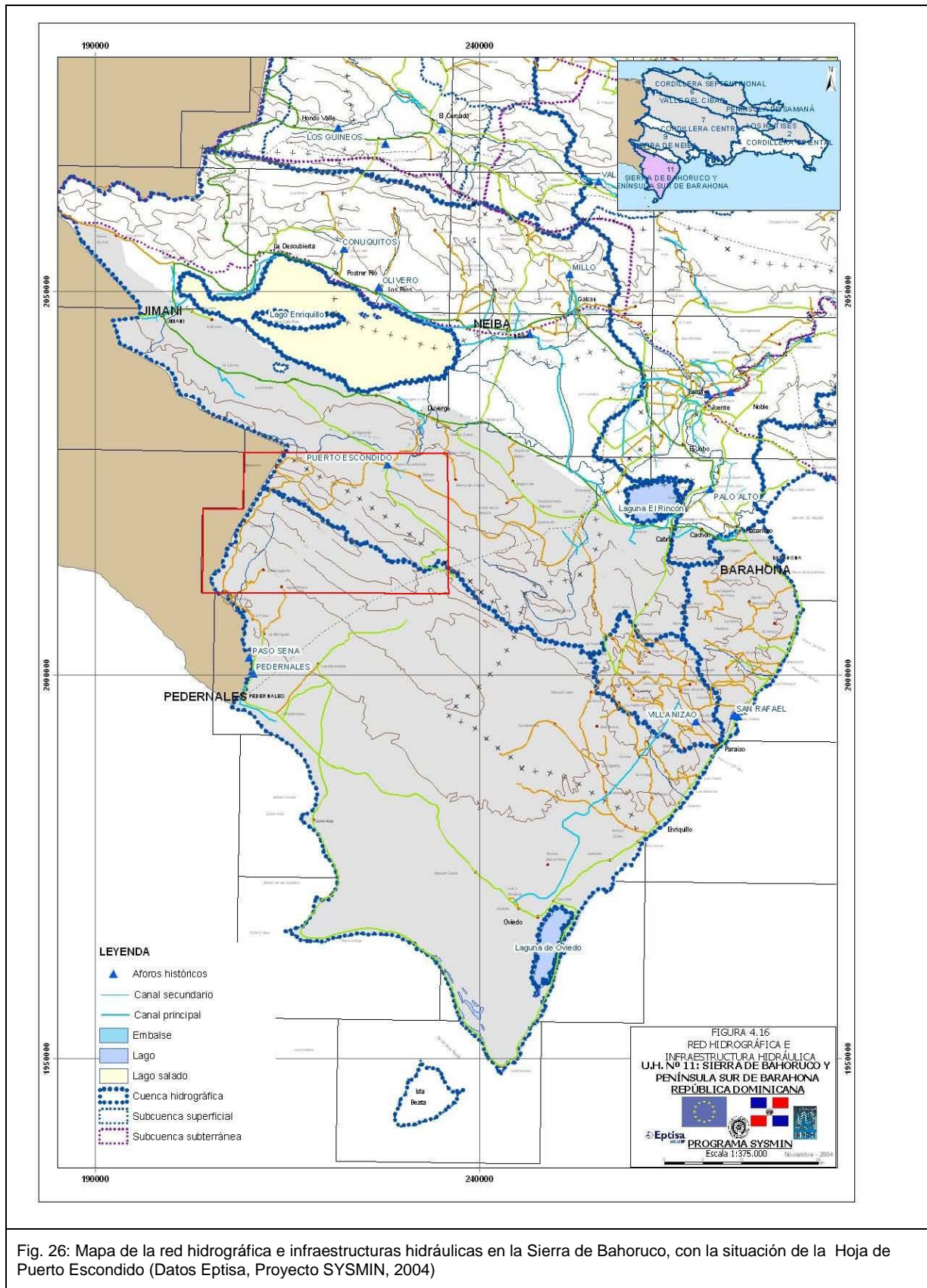


Fig. 26: Mapa de la red hidrográfica e infraestructuras hidráulicas en la Sierra de Bahoruco, con la situación de la Hoja de Puerto Escondido (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

NOMBRE DEL CANAL	LONGITUD (Metros)
LA ESPERANZA	6 033
SISTEMA MAJAGUAL	4 053
COLECTOR CABRAL	976
NIZAITO	38 747
VENGAN A VER	4 694
JIMANI	5 578
LOS SALADILLOS	3 998
EL NARANJO	2 986
CRISTOBAL	3 894
CABALLERO	2 674
OTROS	21 042
TOTAL	94 682

Tabla 4 : Canales principales de riego

En la Tabla 5 se reflejan la situación y los resultados de las 2 estaciones de control disponibles en la zona: la de Villa Nizao para la cuenca del río Nizaito, cuya gran parte está incluida en la Hoja de La Ciénaga, y la de Paso Sena, al Norte de Pedernales. Las series de datos son muy heterogéneas, variando enormemente el número de medidas, así como los años de control de las mismas. Se indica, para cada punto de aforo el periodo de control de las series (Año de inicio-Año de finalización), así como los caudales (expresados en m³/s) máximos y mínimos históricos y la media mensual obtenida a partir del total de medidas.

Denominación	Coord X	Coord Y	Cuenca Hidrográfica	Nombre del río	Superficie de la cuenca aforada(km²)
Paso Sena	210050	2002268	Pedernales	Río Pedernales	298
Villa Nizao	268170	1993956	Nizaito	Río Nizaito	116
Denominación	Año Inicio	Año Final	Max. Histórico (m³/s)	Mín Histórico (m³/s)	Media Mensual (m³/s)
Paso Sena	1973	1993	7.88	0.4	1.73
Villa Nizao	1955	1992	9.94	0.26	3.32

Tabla 5 : Estaciones de aforo y periodo de control de las series (Año de inicio-Año de finalización), así como los caudales (expresados en m³/s) máximos y mínimos históricos y la media mensual obtenida a partir del total de medidas (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

En la Tabla 6 se indican los caudales medios mensuales (en m³/s) obtenidos para cada punto de control, utilizando el total de las medidas de la serie.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	Ma y	Jun	Jul	Ag o	Sep	Oct	No v	Di c	Media Mensu al
Paso Sena	1.50	1.31	1.14	1.22	1.95	1.97	1.68	1.50	1.86	2.39	2.33	1.95	1.73
Villa Nizao	2.94	2.67	2.51	2.48	2.99	3.75	4.18	3.56	3.28	3.72	4.13	3.66	3.32

Tabla 6: Caudales medios mensuales (en m³/s) obtenidos para cada punto de control, utilizando el total de las medidas de la serie (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

6.1.3. Hidrogeología

La Hoja de Puerto Escondido cubre parte de dos subunidades hidrogeológicas que se sitúan al suroeste de la isla Española, en su zona más meridional, limitada al SO por el Mar Caribe (Fig. 27).

El Norte de la Hoja pertenece a la Sub-Unidad Meridional de la Península Sur de Barahona. Está drenada de Sur a Norte, por el río permanente Las Damas, los arroyos Mal Paso y de Las Cuavas y las Cañadas Yerba del Rejanal y del Carrizal, que desembocan a nivel del Lago Enriquillo en la Hoja de Duvergé.

El Sur de la Hoja pertenece a la Sub-Unidad meridional de la Sierra de Bahoruco, con los cursos de aguas superficiales más significativos: ríos Bonito, Pedernales y Mulitos. Las cuencas son pequeñas y descargan directamente hacia el mar Caribe.

La Hoja presenta un relieve abrupto, de dirección NO-SE e importantes variaciones topográficas que culminan a los 2367 m de la Loma El Toro al NO y 200m en el borde NE.

Las calizas cenozoicas forman un gran anticlinorio y un extenso acuífero carbonatado con permeabilidad por fracturación, en el que se ha desarrollado un proceso de karstificación avanzado.

Los principales niveles acuíferos carbonatados los constituyen las calizas masivas de la Ud Aceitillar, del Mb El Mogote, de la Ud Aguas Negras y de las calizas tableadas de la Fm Neiba Mb inferior, (Eoceno-Mioceno inferior) así que las calizas masivas de la Ud de Barahona (Mioceno medio superior) . La disposición estructural hace que funcionen como un acuífero único, con permeabilidad alta por fracturación-karstificación.

Los procesos de karstificación, son tanto del tipo abiertos como cerrados.

6.1.3.1. Formaciones con permeabilidad alta por porosidad intergranular (Cuaternario)

Los coluviones compuestos de bloques de calizas son muy permeables; las superficies más significativas se encuentran en los relieves muy acentuados de la vertiente Norte de la Sierra al pie de la zona de falla de los Pinos.

Los abanico aluviales antiguos, compuestos por cantos de calizas englobados en una matriz arcillo-arenosa son muy permeables y la productividad es interesante en la esquina SO de la Hoja donde están muy bien representados (Colonia Mencía) entre los ríos Bonito, Pedernales y Mulitos. Al NE de Puerto Escondido, el abanico del río Las Damas es interesante pero se desarrolla principalmente en la Hoja de Duvergé.

Las terrazas del arroyo Mal Paso constituidas por gravas y arenas, representan formaciones porosas con permeabilidad elevada cuya productividad (potencialidad real de explotación) está limitada por la extensión reducida de las superficies en esta zona muy montañosa.

6.1.3.2. Formaciones con permeabilidad muy baja: arcillas de descalcificación (Cuaternario)

Las arcillas de descalcificación son bastantes masivas e impermeables. Representan superficies importantes en la Hoja, tanto en la zona axial de la Sierra que en las depresiones de Puerto Escondido donde representan la riqueza de la región de un punto de vista agrícola. Los manantiales del río Las Damas se encuentran al contacto de las calizas masivas de la Ud Barahona con estas arcillas.

6.1.3.3. Formaciones con permeabilidad media por fracturación y karstificación (Mioceno medio-superior)

Las calizas masivas micríticas y margosas de la Ud de Barahona (Mioceno Medio-superior) presentan una permeabilidad media por fracturación y karstificación. La presencia de intercalaciones margosas limita la permeabilidad y la productividad de esta unidad. Ocupa la esquina NE de la Hoja, al Sur de la Falla de Los Pinos

6.1.3.4. Formación con permeabilidad media por fracturación y karstificación (Oligoceno-Mioceno inferior)

La permeabilidad media por fracturación y karstificación de las calizas tableadas del Mb superior de la Fm Neiba (Oligoceno-Mioceno inferior) es limitada por la presencia de margas alternando con las calizas micríticas. Por otro lado esta Fm es muy poco representada al SO y NO de la Hoja.

6.1.3.5. Formación con permeabilidad alta por fracturación y karstificación (Eoceno-Oligoceno)

La permeabilidad por fracturación y karstificación de las calizas masivas de la Ud de Aceitillar (Eoceno) las más representadas, de las calizas bioclásticas del Mb El Mogote, de las calizas tableadas del Mb inferior de la Fm Neiba y de las calizas masivas de Aguas Negras (Oligoceno) es alta.

La productividad y potencialidad de explotación será alta (la más importante de toda la Hoja), debido al alto grado de karstificación de sus materiales (lo que le confiere una alta permeabilidad secundaria) y al importante volumen de recarga por infiltración de la lluvia caída sobre su extensa superficie aflorante.

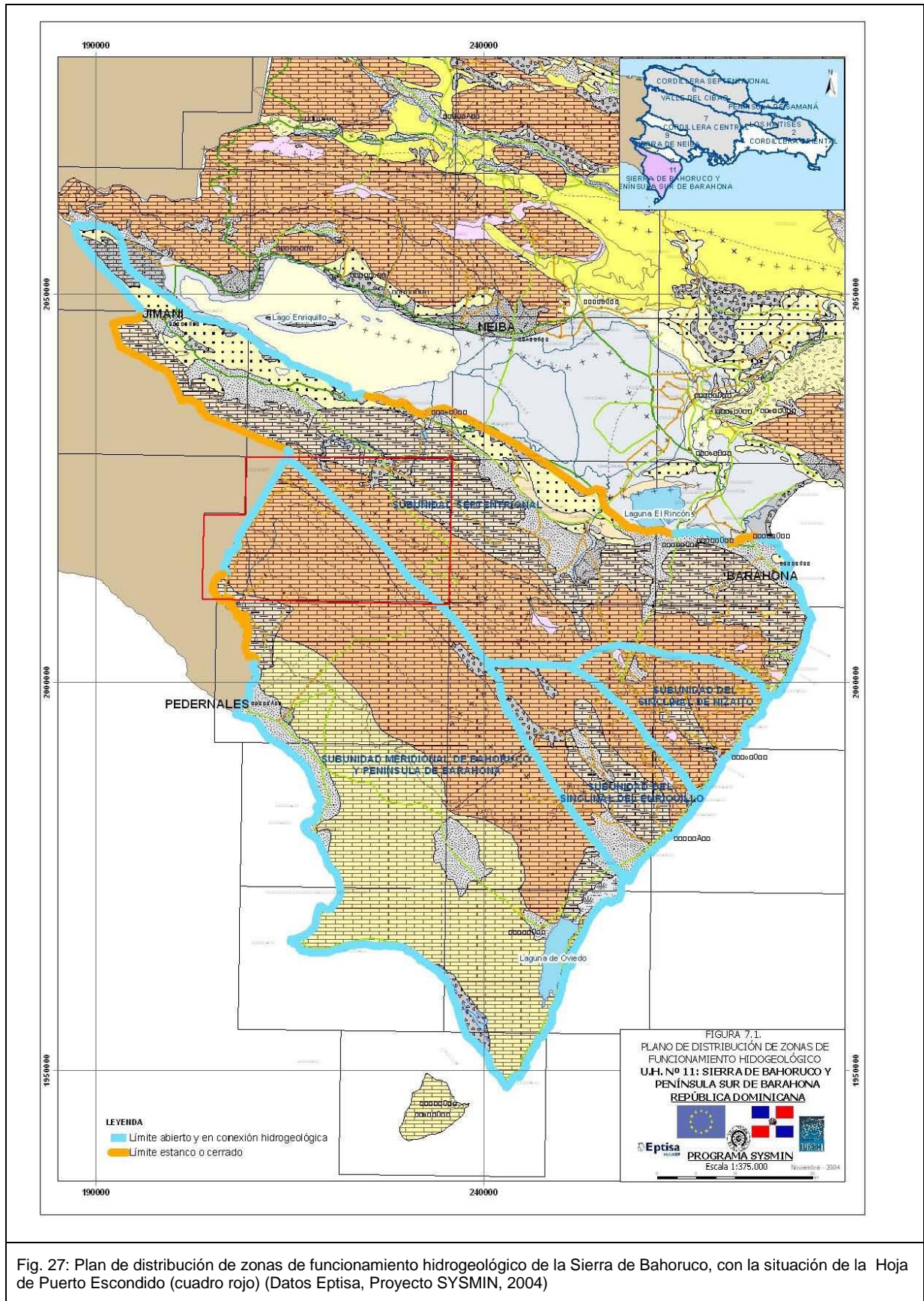


Fig. 27: Plan de distribución de zonas de funcionamiento hidrogeológico de la Sierra de Bahoruco, con la situación de la Hoja de Puerto Escondido (cuadro rojo) (Datos Eptisa, Proyecto SYSMIN, 2004)

6.1.3.6. Funcionamiento hidrogeológico y balance hídrico

6.1.3.6.1. Recarga

La recarga de la Zona o U.H. de la Sierra de Bahoruco y de su contigua de la Península Sur de Barahona se produce, fundamentalmente, por dos vías preferenciales:

- Infiltración directa del agua de la lluvia precipitada sobre los afloramientos permeables; es desde lejos la más importante
- Infiltración desde cauces superficiales (de forma muy localizada y minoritaria)

6.1.3.6.2. Descarga

Las descargas de la UU.HH. de la Sierra de Bahoruco y Península Sur de Barahona se producen, básicamente, por cuatro vías preferenciales:

- Drenajes por cauces superficiales desde lejos la más importante en la Hoja de Puerto Escondido
- Salidas por manantiales y emergencias de distintos tipos subaéreas
- Extracciones por bombeos; principalmente en la zona de Puerto Escondido
- Descargas laterales por conexiones con unidades hidrogeológicas contiguas o al mar (más al SO).

6.1.3.6.3. Balance hídrico

En la Tabla 7 se puede apreciar las entradas de aguas subterráneas (para años medios) para las subunidades de la Sierra de Bahoruco

SUBUNIDADES	INFILTRACIÓN LLUVIA (IP)	INFILTRACIÓN CAUCES (IRC)	RETORNOS RIEGO (IRR)	ENTRADAS LATERALES (QAC)	ENTRADAS TOTALES
SEPTENTRIONAL	37	-	13-	3	53
SINCLINAL DE NIZAITO	17	-	0-	-	17
SINCLINAL DE ENRIQUILLO	17	-	8-	-	25
MERIDIONAL Y PENÍNSULA SUR DE BARAHONA	146	-	12-	-	158
TOTALES	217	-	33	3	253

Tabla 7: Balance de aguas subterráneas para años medios (entradas) *Todos los datos son en hm³/año. (Datos Eptisa, 2004)

La Tabla 8 corresponde a las salidas de aguas

SUBUNIDADES	DESCARGA A RÍOS (DR)	DESCARGAS AL MAR Y CONEXIONES LATERALES (QS)	EXTRACCIONES POR BOMBEO (B)	SALIDAS TOTALES
SEPTENTRIONAL	25	-	28	53
SINCLINAL DE NIZAITO	16	-	1	17
SINCLINAL DE ENRIQUILLO	-	24**	1	25
MERIDIONAL Y PENÍNSULA SUR DE BARAHONA	50	98**	10	158
TOTALES	91	122**	40	253

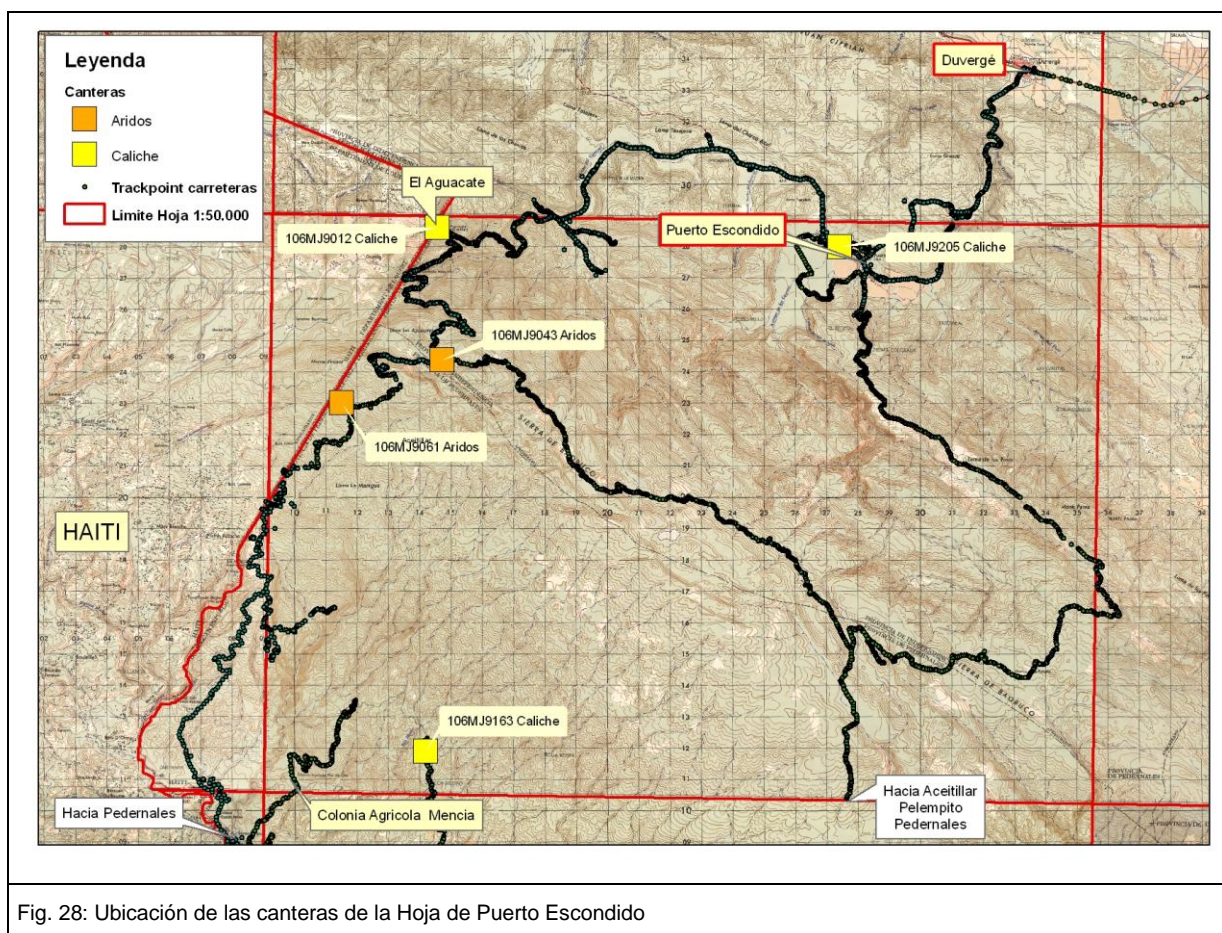
Tabla 8: Balance de aguas subterráneas para años medios (salidas). ** Valores estimados por diferencias en la ecuación del balance hídrico (Datos Eptisa, 2004)

El balance entradas y salidas aparece equilibrado, tanto para la zona septentrional (53 hm³/año) que meridional y Península Sur de Barahona (158 hm³/año), en las cuales se ubica la hoja de Puerto Escondido.

6.2. Recursos minerales

En esta Hoja montañosa, correspondiendo a una plataforma carbonatada, y en gran parte cubierta por un Parque Nacional, los recursos minerales se limitan a pequeñas canteras de áridos para el uso local.

A pesar de la frecuencia de arcillas rojas de descalcificación, tanto en la zona axial de la Sierra que en la depresión de Puerto Escondido, no se ha descrito bauxita como en las hojas colindantes de Pedernales o Polo.



6.3. Oro y sustancias polimetálicas

Ningún indicio metálico ha sido observado en la Hoja de Puerto Escondido.

6.4. Rocas industriales y ornamentales

6.4.1. Materiales de construcción

Tanto las calizas de la plataforma carbonatada del Eoceno-Mioceno o las gravas y arenas del Cuaternario (terrazas y abanicos aluviales) representan un potencial enorme de material industrial de tipo áridos. Pero este potencial está actualmente poco explotado, debido al alejamiento de los centros urbanos importantes y la falta de una red de carreteras de buena calidad.

Durante la cartografía solo se ha inventariado dos canteras de áridos y tres canteras de caliche. Se trata de pequeñas canteras más o menos abandonadas o explotadas de manera intermitentes para la construcción y el mantenimiento de la red local de carreteras (Fig. 28 y Tabla 9).

N°	Lat	Long	Fm	SUBST.	ACTIVIDAD	TAMAÑO	UTILIZACIÓN
106MJ9012	18,32997434	-71,70011141	Neiba sup	Caliche	Intermitente	Pequeño	Obras públicas y construcción
106MJ9043	18,29184414	-71,69821207	Aceitillar	Áridos	Abandonada	Pequeño	Obras públicas y construcción
106MJ9061	18,27915712	-71,72843537	Aceitillar	Áridos	Abandonada	Pequeño	Obras públicas y construcción
106MJ9163	18,17919287	-71,70140726	Neiba inf	Caliche	Abandonada	Pequeño	Obras públicas y construcción
106MJ9205	18,32606351	-71,57858455	Barahona	Caliche	Intermitente	Pequeño	Obras públicas y construcción

Tabla 9: sustancias industriales y ornamentales de la Hoja de Puerto Escondido



Foto 43 Pequeña cantera en las calizas tableadas de la Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior Oligoceno inferior) Calizas blancas margosas con alternancias de calizas bioclásticas muy ricas en foraminíferos al Norte de Colonia Mencía (Flor de Oro); SO Puerto Escondido (106MJ9163_1; Lat: 18,17919287; Long: -71,70140726)



Foto 44 Pequeña cantera de caliche en las Calizas masivas karstificadas y brechificadas por falla. Ud de Barahona (Mioceno medio-superior Norte de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9205_4; Lat: 18,32606351; Long: -71,57858455)

7. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

7.1. Introducción

La protección de diversas zonas del territorio tiene como finalidad asegurar la continuidad natural de los ecosistemas, preservándolos de actividades antrópicas destructivas y evitar el uso abusivo de sus recursos. Dentro de los recursos no renovables de un país, la geodiversidad ocupa un lugar relevante, pues proporciona un conocimiento fundamental para conocer la historia de la Tierra y la vida que en ella se desarrolla. Al mismo tiempo, su estudio e interpretación pone de manifiesto otros recursos potencialmente utilizables que, empleados de forma racional y ordenada, pueden resultar beneficiosos para la humanidad. Es por ello necesario, no sólo preservar el medio natural y, en este caso, la geodiversidad,

sino también estudiarlo en detalle, para así difundir el conocimiento que encierra y crear conciencia de su conservación.

Atendiendo a estas consideraciones, se puede definir un Lugar de Interés Geológico (L.I.G.), como un recurso natural no renovable, donde se reconocen características de especial importancia para interpretar y evaluar los procesos geológicos y paleobiológicos que han actuado en un área.

En este sentido, es conveniente la realización de un inventario de Lugares de Interés Geológico dignos de medidas de protección y aprovechamiento con fines divulgativos, educativos o turísticos. Por tanto, contenido, posible utilización y nivel de significado definen un L.I.G., que puede corresponder a un punto, un itinerario o un área.

7.2. Relación de los Lugares de Interés Geológicos.

La Hoja de Puerto Escondido cubre un tramo de la zona axial de la Sierra de Bahoruco con la cumbre de la parte dominicana de la Sierra en la Loma El Toro (2367m) a la frontera con Haití. El Parque Nacional de la Sierra de Bahoruco ocupa más del 80% de la superficie de la Hoja. Dos carreteras sin asfaltar cortan transversalmente la Sierra en dirección NS y una sigue la zona axial entre las Casetas N°2 (Charco Paloma) y N° 4 (Loma El Toro) permitiendo un buen acceso con todoterreno a esta magnífica región. Se han seleccionado cinco puntos como Lugares de Interés Geológico, situados en las zonas más accesibles (Tabla 10 y Fig. 29).

N° de LIG	Lat. (°dec) WGS84	Long (°dec) WGS84	Provincia	Municipio	Paraje
LIG1a	18,336783 04	- 71,540264 5	Independencia	Puerto Escondido	Terraza antigua (92MJ9203)
LIG1b	18,332879 51	- 71,544615 12	Independencia	Puerto Escondido	Abanico aluvial antiguo (106MJ9204)
LIG1c	18,331508 23	- 71,545647 61	Independencia	Puerto Escondido	Abanico aluvial antiguo (106MJ9203)
LIG2	18,307283 86	- 71,573049 98	Independencia	Puerto Escondido	Ud Barahona (106MJ9074)
LIG3	18,328239 19	- 71,584119 65	Independencia	Puerto Escondido	Manantial río Las Damas (106MJ9232)
LIG4a	18,322240 94	- 71,677133 77	Independencia	Puerto Escondido	Corte de El Aguacate (106MJ9003)

LIG4b	18,329213 93	- 71,697944 19	Independencia	Puerto Escondido	Corte de El Aguacate (106MJ9229)
LIG4c	18,315450 43	- 71,709954 79	Independencia	Puerto Escondido	Corte de El Aguacate (106MJ9022)
LIG4d	18,292756 26	- 71,716955 6	Independencia	Puerto Escondido	Corte de El Aguacate (106MJ9048)
LIG5	18,248663 09	- 71,749582 41	Pedernales	Pedernales	Los Arroyos (106MJ9182)

Tabla 10: Situación y coordenadas de los Lugares de Interés Geológico de la Hoja de Puerto Escondido

El primer L.I.G. (LIG1abc) corresponde al abanico aluvial y terraza antiguos (Pleistoceno) del río Las Damas, al borde NE de la Hoja.

El segundo LIG corresponde a las calizas de la Ud Barahona de la esquina NE de la Hoja de Puerto Escondido.

El tercer LIG está ubicado en el manantial del río Las Damas en la depresión kárstica de Puerto Escondido.

El cuarto LIG (LIG4abcd) es el corte de la Carretera del Aguacate hasta la Loma El Toro (2367m) donde afloran las calizas de la Ud Aceitillar (Eoceno) y de la Fm Neiba (Eoceno superior-Mioceno inferior) en la zona de falla regional de Sapotén.

El quinto LIG corresponde a un grainstone de foraminíferos gigantes de la zona de transición entre las Calizas de la Ud Aceitillar y el Mb inferior de la Fm Neiba (Priaboniense) a la frontera con Haití.

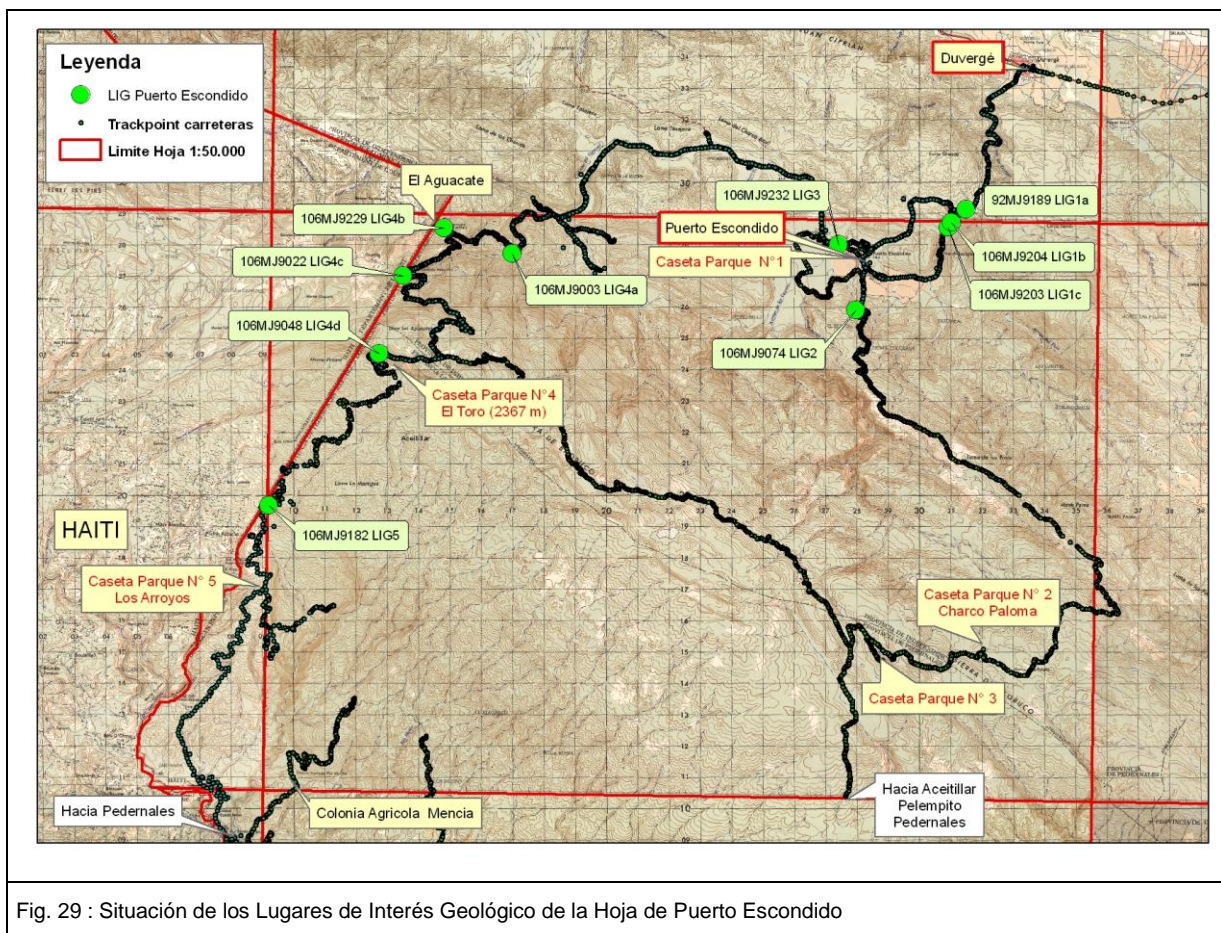


Fig. 29 : Situación de los Lugares de Interés Geológico de la Hoja de Puerto Escondido

7.3. Descripción de los Lugares

Se describen cinco L.I.G. situados en condiciones de acceso fácil (Fig. 29). El interés principal es petrológico y estructural. Por una posible utilización se pueden catalogar como didácticos y científicos, en tanto que el ámbito de influencia es local a regional.

7.3.1. L.I.G. Nº 1 Abanico aluvial antiguo y terraza con limos afectados por pequeñas fallas subactuales: río Las Damas (Puerto Escondido)

El acceso al LIG Nº 1 se hace desde Duvergé por la Ctra. sin asfaltar de Puerto Escondido. El LIG1a está ubicado al cruce de la Ctra. con el canal de las Damas al borde NE de la Hoja de Puerto Escondido.

Por encima de las calizas de la Ud Barahona (Mioceno medio-superior) se observan limos rojizos y gravas calizas (Foto 45) de una terraza alta y abanico antiguo (Pleistoceno) del Río Las Damas, encajado aquí de más de 100m. En el talud de la Ctra., los limos presentan pequeñas fallas normales e inversas subactuales, (N150°E-75°S0 y 65° NE) con desplazamientos aparente de unos cm hasta 10 cm (Foto 46).

Siguiendo el canal de Las Damas aguas arriba, hacia el Sur, y atravesando el barranco, se accede al LIG1b y c donde se obtiene una panorámica del abanico aluvial, con la parte basal rojiza cerca del contacto con las calizas de la Ud Barahona (Foto 47; Foto 48).

En el talud del canal se observan las gravas calizas del abanico (Foto 48; Foto 49; Foto 50;) y un poco más al Sur brechas de karstificación en las calizas de la Ud Barahona Foto 51; Foto 52)



Foto 45 Limos rojizos y gravas de una terraza alta y abanico antiguo del río Las Damas (Pleistoceno); canal de Las Damas NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9191_1; Lat: 18,33510876; Long: -71,54231245)

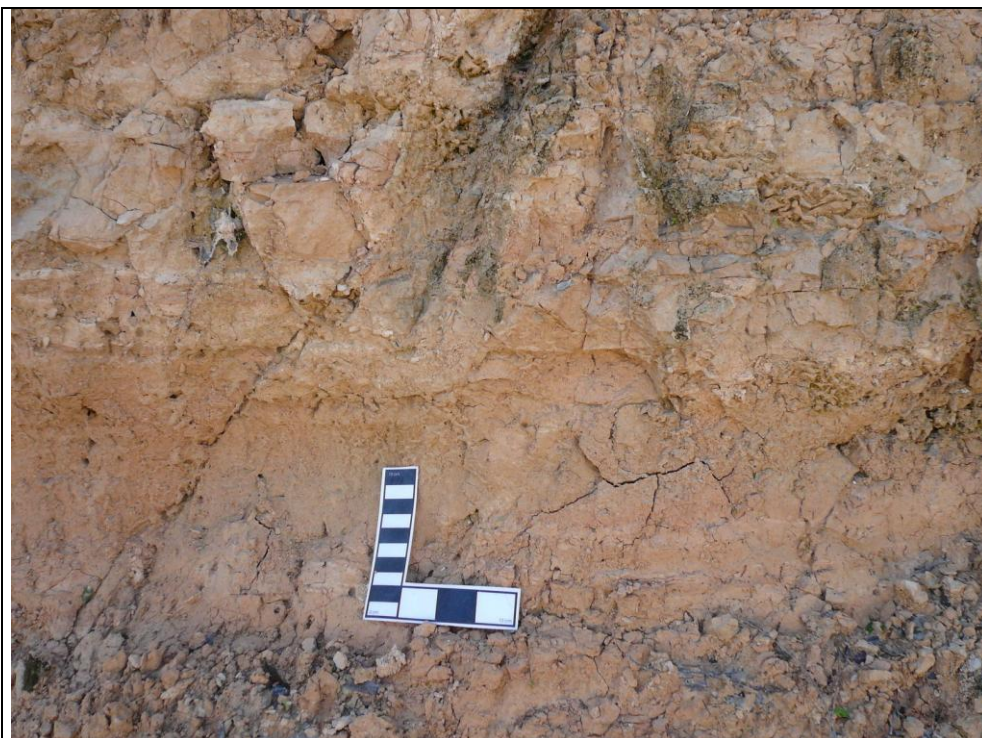


Foto 46 Pequeña falla inversa subactual en los Limos pleistocenos; NE Hoja Puerto Escondido límite Hoja Duvergé (92MJ9189_3; Lat: 18,33678304; Long: -71,5402645)



Foto 47 Panorámica del abanico aluvial al pie de las lomas de Puerto escondido y de las Iglesias constituidas por las calizas masivas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9202_6; Lat: 18,3274104; Long: -71,547499)




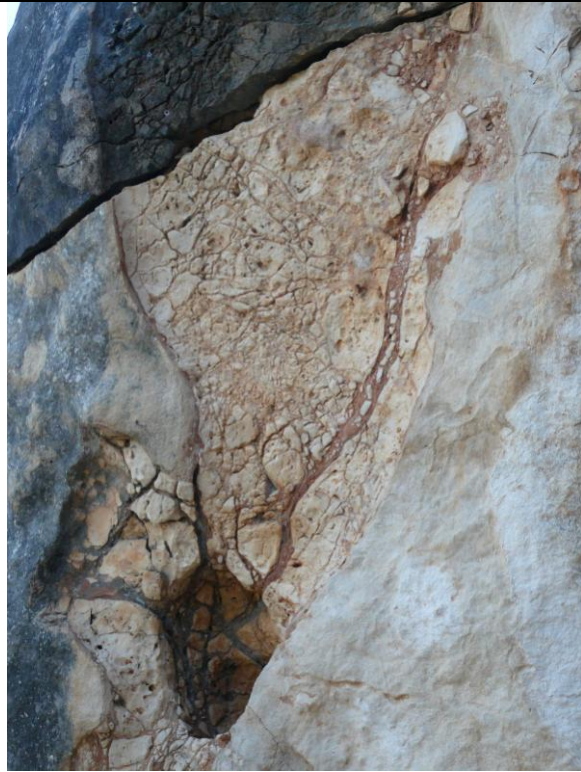
Foto 48 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_3; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)



Foto 49 zona oxidada rojiza al contacto del abanico aluvial y de las calizas masivas karstificadas de la Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_1; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)



Foto 50 gravas de calizas del abanico aluvial; Canal de Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9203_2; Lat: 18,33150823; Long: -71,54564761)

	
<p>Foto 51 Calizas masivas beige a rosado, karstificadas; Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas, Loma de Las Iglesias; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9202_3; Lat: 18,3274104; Long: -71,547499)</p>	<p>Foto 52 Calizas masivas beige a rosado, karstificadas; Ud de Barahona (Mioceno medio-superior); Canal de Las Damas, Loma de Las Iglesias; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9202_4; Lat: 18,3274104; Long: -71,547499)</p>

El interés de este LIG es fundamentalmente científico, con contenido esencialmente morfológico, estratigráfico y tectónico. Su importancia puede considerarse como de nivel local.

7.3.2. L.I.G. N° 2: Calizas de la Ud Barahona (Mioceno medio-superior) Bejucal-Puerto Escondido

El acceso al L.I.G. se hace con todoterreno por la carretera sin asfaltar del Parque Nacional desde Puerto Escondido hasta Caseta N°2 Charco Paloma.

A 1 km al Sur de Puerto Escondido, en la subida de la vertiente Norte de la Sierra afloran bien las calizas masivas y tableadas de la Ud Barahona. Las calizas bioclásticas de color crema alternan con tramos margosos grumosos de color blanco. Localmente la karstificación es importante, con brechas y pequeñas cuevas. En las facies micríticas se observan acumulaciones de foraminíferos. Los bloques dcm de corales son muy frecuentes.

Hacia el Sur el contacto mecánico (Falla regional de Lo Pinos) con las calizas de la Ud Aceitillar está tapado por coluviones.

Se puede disfrutar de una panorámica de la depresión kárstica con fondo llano de Puerto Escondido (paleopoljé) aprovechada para la agricultura de riego, gracias a las aguas del río Las Damas (Foto 59, Foto 60)

El interés de este punto es fundamentalmente científico, con contenido esencialmente estratigráfico, sedimentológico y geomorfológico. Su importancia puede considerarse como de nivel local. El interés es también turístico con todas las riquezas de la fauna y flora de la Sierra de Bahoruco.



Foto 53 Calizas beige margosas tableadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9073_1; Lat: 18,30779574; Long: -71,57214884



Foto 54 Calizas beige-blancas margosas con foraminíferos en bancos 40-60cm Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9074_1; Lat: 18,30728386; Long: -71,57304998



Foto 55 Pequeña cueva en las calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_1; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401



Foto 56 Calizas brechificadas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9075_2; Lat: 18,30692628; Long: -71,57321401



Foto 57 Calizas beige micríticas Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9076_1; Lat: 18,30572289; Long: -71,57240708



Foto 58 Calizas micríticas alternando con calizas margosas blancas; patina amarillenta; bancos decimétricos Ud de Barahona (Mioceno medio-superior). Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9078_1; Lat: 18,30672294; Long: -71,57033524



Foto 59 Vista de Puerto Escondido desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_9; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961



Foto 60 Vista de Puerto Escondido desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_10; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961



Foto 61 Caracol Ctra. Sur de Puerto Escondido-Caseta 2 del Parque NE
Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_11; Lat: 18,3010789; Long: -
71,57154961

7.3.3. L.I.G. N° 3: Manantial del río Las Damas y paleopoljé de Puerto Escondido

El L.I.G. N° 3, corresponde a los manantiales del río Las Damas ubicado en el paleopoljé de Puerto Escondido; el acceso es muy fácil a solo 700m al NO del pueblo de Puerto Escondido por la carretera sin asfaltar de El Aguacate

Varios manantiales surgen, en un perímetro de 250m, en la llanura con arcillas rojizas de descalcificación del fondo del paleopoljé de Puerto Escondido situado a 400m de altitud.

En medio de una preciosa vegetación se puede observar pequeñas salidas de aguas del barro rojizo (Foto 64) o manantiales cabeceros más potentes (Foto 62; Foto 63) que se reagrupan rápidamente, formando el río Las Damas, captado por una pequeña presa al Sur de Puerto Escondido y canalizado hasta la central eléctrica de las Damas ubicada en la Hoja de Duvergé cerca de la Ctra. Duvergé-Puerto Escondido.

El río Las damas es el único exutorio permanente la vertiente Norte de la Sierra de Bahoruco en la Hoja de Puerto Escondido.

El paleopoljé de Puerto Escondido esta encajado en las calizas masivas bioclásticas o margosas de la Ud Barahona (Mioceno medio-superior), a favor de un sistema de falla NS y EO. El arroyo Las Cuavas descarga sus gravas en periodo torrencial en el borde Sur del paleopoljé. Las aguas del río Las Damas y una decena de sondeo ubicados al Oeste del manantial sirven para el riego de las culturas intensivas (aguacates, cítricos, hortalizas) de esta zona llana de más de 4 km² de superficie, riqueza de la región (Foto 65; Foto 66).

El interés de este punto es turístico y científico, con contenido esencialmente geomorfológico e hidrológico. Su importancia puede considerarse como de nivel local.



Foto 62 Manantial cabecera del Río Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9146_1; Lat: 18,32742037; Long: -71,58461482)



Foto 63 Manantial cabecera del Río Las Damas; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9232_1; Lat: 18,32953203; Long: -71,58324597)



Foto 64 Pequeño manantial del Río Las Damas en los limos rojizos de Puerto Escondido; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9146_1; Lat: 18,32742037; Long: -71,58461482)

	
<p>Foto 65 Cultivos de aguacates y cítricos en la zona NO del paleopoljé de Puerto Escondido; NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9209_1; Lat: 18,32742037; Long: -71,58461482)</p>	<p>Foto 66 Cultivos con riegos e invernaderos de Puerto Escondido. Vista desde la Ctra. Sur de Puerto Escondido- Caseta 2 del Parque NE Hoja de Puerto Escondido (106MJ9082_10; Lat: 18,3010789; Long: -71,57154961)</p>

7.3.4. L.I.G. N° 4: Corte de El Aguacate: Ud Aceitillar, Fm Neiba y Falla regional de Sapotén (NO de la Hoja de Puerto Escondido)

El L.I.G. N° 4, está ubicado en la Esquina NO de la Hoja de Puerto Escondido, y corresponde al corte de la Carretera sin asfaltar de acceso fácil con todoterreno al puesto militar del Aguacate y a la caseta de la Loma El Toro que culmina a 2367 m de altitud a la frontera con Haití.

El LIG1a corresponde a la zona de contacto entre las calizas masivas de plataforma somera de la Ud Aceitillar (Eoceno) y las calizas tableadas con silex del Mb inferior de la Fm Neiba (Eoceno superior-Oligoceno basal).

El LIG1b ubicado cerca del Puesto militar del Aguacate corresponde a las calizas margosas del Mb superior de la Fm Neiba (Oligoceno-Mioceno inferior) que ocupa el núcleo del sinclinal del Aguacate de dirección NO-SE.

El LIG4c corresponde al paso de la falla regional de Sapotén de dirección OSO-ENE (desgarre sinestro) afectando las calizas tableadas del Mb inferior de la Fm Neiba con una zona milonitizada hectométrica centrada en la Cañada del Carrizal. El contacto mecánico entre la Fm Neiba y la Ud Aceitillar se hace 500m más al Sur con otro segmento paralelo de la Falla.

En el sector de Sapotén (Chapotin del lado Haitiano) se disfruta de una vista panorámica de Haití. En la subida al punto siguiente la vista panorámica del Lago Enriquillo es espectacular y el bosque nublado una preciosidad.

El LIG4d corresponde a las calizas masivas de la Ud Aceitillar plegadas en la zona axial del anticlinorio, al pie de la Loma del Toro (2367m) y de la Caseta N° 4 del Parque Nacional de la Sierra de Bahoruco

El interés de este punto es fundamentalmente científico, con contenido esencialmente tectónico y estratigráfico, y turístico. Su importancia puede considerarse como de nivel regional.



Foto 67 Calizas micríticas beige, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9003_3; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)

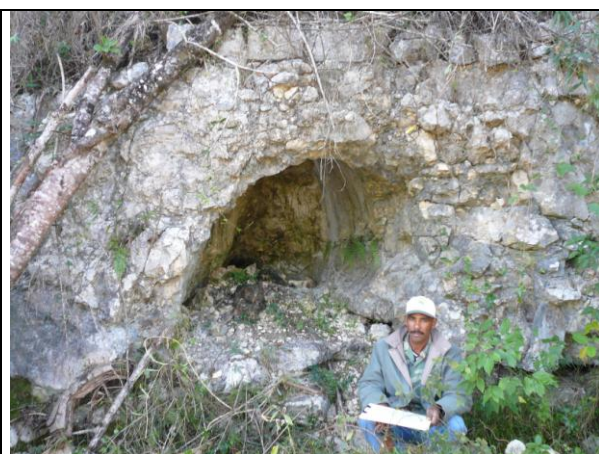


Foto 68 Calizas masivas blancas a beige, localmente bioclásticas con foraminíferos abundantes en bancos de 50 cm poco netos. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9004_1; Lat: 18,32224094; Long: -71,67713377)



Foto 69 Calizas tableadas beige bioclásticas. Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal); Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9011_1; Lat: 18,32544702; Long: -71,68847641)

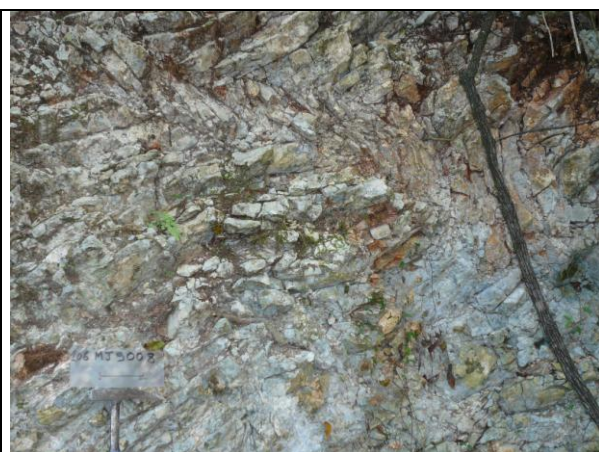


Foto 70 Falla inversa (N110°E-25°S) con "chevrons" en las calizas micríticas beige-rosado, localmente con foraminíferos abundantes en bancos de 20-30 cm. Fm Neiba Mb Inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal; Ctra Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9008_4; Lat: 18,32809067; Long: -71,68451076)



Foto 71 Panorámica hacia el Norte de la Hoja desde la Ctra. del Aguacate: Calizas. Fm Neiba y Ud de Barahona; Ctra. Puerto Escondido-El Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9008_1; Lat: 18,32809067; Long: -71,68451076)

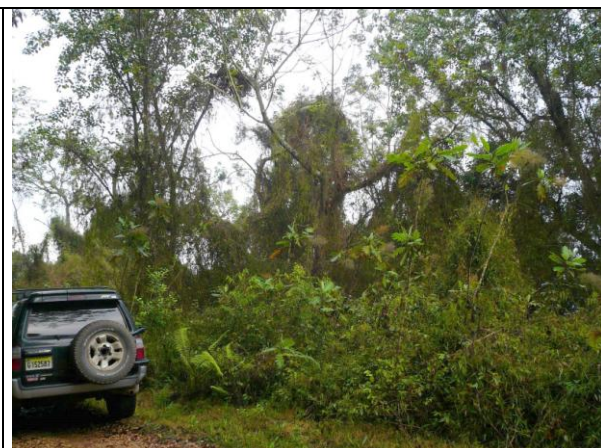


Foto 72 Bosque húmedo del Parque de La Sierra de Bahoruco Ctra. fronteriza al Norte del Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9033_1; Lat: 18,30343195; Long: -71,69294799)

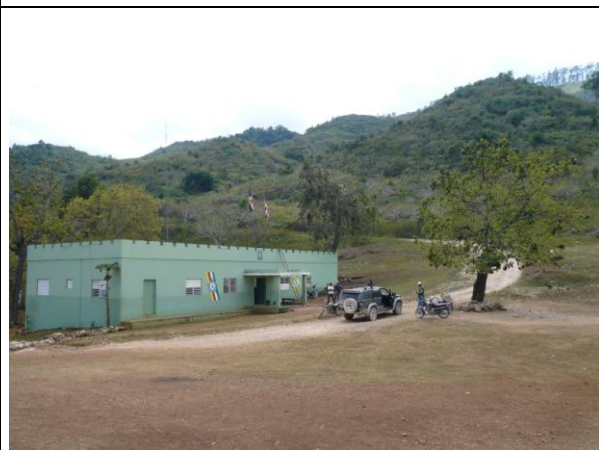


Foto 73 Puesto militar del Aguacate Frontera con Haití.; NO Puerto Escondido (106MJ9012_1; Lat: 18,32997434; Long: -71,70011141)



Foto 74 Calizas tableadas de la Fm Neiba Mb inferior (Eoceno superior-Oligoceno basal. Ctra. fronteriza al Norte del Aguacate; NO Puerto Escondido (106MJ9018_1; Lat: 18,32221186; Long: -71,69663762)

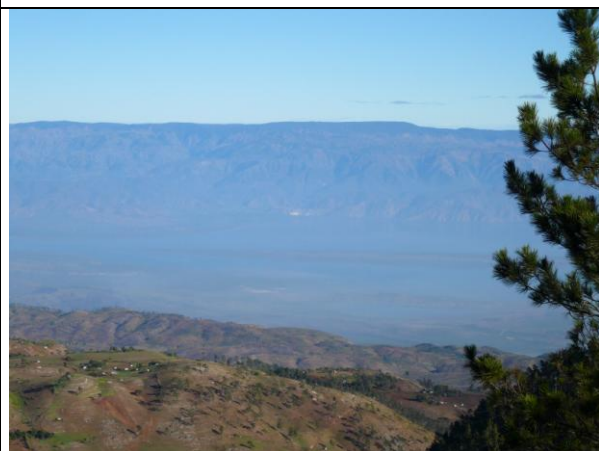


Foto 75 : Vista panorámica de Haití desde Sapotén; Loma de Los Aguacates Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9048_5; Lat: 18,29275626; Long: -71,7169556)



Foto 76 : Vista panorámica de Haití desde Sapotén; Loma de Los Aguacates Frontera con Haití NO de la Hoja de Puerto Escondido (106MJ9048_3; Lat: 18,29275626; Long: -71,7169556)

7.3.5. L.I.G. N° 5: Lumaquela (grainstone) de Foraminíferos gigantes: *Nummulites macgillavryi* (RUTTEN) en la zona de transición entre la Fm Neiba Mb inferior y la Ud Aceitillar (Oeste de la Hoja de Puerto Escondido)

El L.I.G. N° 5, está ubicado al Oeste de la Hoja de Puerto Escondido en la carretera fronteriza. Corresponde a la zona de transición entre la Ud Aceitillar muy somera y la Fm Neiba inferior más profunda, en la vertiente SO de la Sierra de Bahoruco. Se observa una espectacular lumaquela (grainstone) constituida por una acumulación de foraminíferos gigantes (>20cm) *Nummulites macgillavryi* (RUTTEN) y otra fauna como erizos irregulares.

Al microscopio La muestra n° 106 MJ 9182 (Lámina delgada n° 106 MJ 9182 5870-I-BR. Lat: 18.24866 Long: -71.74958; Estudio ERADATA, 2009) es una biomicrita – micrita con numulitas gigantes espectaculares *Nummulites macgillavryi* (RUTTEN). La estructura es estratificada con imbricación de organismos y la textura de tipo packstone.

Los constituyentes son:

Lito fase:

ausente

Biofase:

Eubacterias

ausentes

Eucariotes

Algas

ausentes

Foraminíferos

- planctónicos

ausentes

- bénticos

Nummulites macgillavryi (RUTTEN) forma americana cerca de la *N. gizehensis* (FORSKAL), especie tethisiana

Fabiania cassis OPPENHEIM

Eofabiania ? sp.

Amphistegina parvula (CUSHMAN)

secciones no axiales de pequeños especímenes de 1,5 a 2 mm de una pequeña « *Lepidocyclina* » primitiva

Radiolarios

ausentes

Metazoarios

- algunos pequeños pedazos de equinidos

- algunos pedazos de moluscos bivalvos

Bioestratigrafía : Eoceno superior basal - Priaboniense basal.

Diagénesis : cemento micrítico.

Medio de depósito, paleoentorno: marino, plataforma media, nivel infralitoral.

Nota : la más grande numulita americana *N. macgillavryi* es aproximada o sinonima de *N. gizehensis* (FORSKAL) presente en Africa y más particularmente en Senegal al Lutetiense superior, cuenca que ha servido de base de salida para las numulitas desde « el antiguo mundo » hacia « el nuevo mundo »...

Al Norte del LIG las barras de calizas lapiazadas corresponden a la Ud Aceitillar (Foto 77; Foto 78).

Hacia el Sur en La Fm Neiba Mb inferior se nota la predominancia de las facies micríticas, una mejor organización en bancos métricos y la aparición de silex.

Al Sur del LIG 5 se puede observar el abanico aluvial antiguo (Pleistoceno) ubicado entre los ríos Bonito, Pedernales y Mulito en la esquina SO de la Hoja de Puerto Escondido

El interés de este punto es fundamentalmente científico, con contenido esencialmente estratigráfico, paleontológico y geomorfológico. Su importancia puede considerarse como de nivel regional.



Foto 77 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas cerca de la lumaquela de foraminíferos. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563)



Foto 78 Calizas oncolíticas de Aceitillar lapiazadas. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9185_1; Lat: 18,25868458; Long: -71,74553563)



Foto 79 : Calizas grumosas blancas Fm Neiba Mb inferior Eoceno superior-Oligoceno inferior; Pequeña cantera de áridos. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9180_1; Lat: 18,23990978; Long: -71,75458029

Foto 80 Lumaquela de macroforaminíferos; zona de transición entre Ud Aceitillar y Fm Neiba. Ctra. frontera Haití SO Puerto Escondido (106MJ9182_1; Lat: 18.24866 Long: -71.74958)

8. BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, M., MORENO, F., PÉREZ-VALERA, F., RODRÍGUEZ VIDAL, J., MEDIATO, J., JOUBERT, M., CÁCERES, L.M., RUIZ, F. (2009).** Análisis geomorfológico y sedimentario de terrazas marinas pleistocenas en la vertiente meridional de la Sierra de Bahoruco (SO República Dominicana). VII Reunión del Cuaternario Ibérico. Faro (Portugal).
- ABAD, M., PÉREZ-VALERA, F., RODRÍGUEZ VIDAL, J., HERNAIZ, P. P., PÉREZ-ESTAÚN, A., RUIZ, F., CÁCERES, L. M. (2008b).** Análisis morfosedimentario de niveles escalonados marinos plio-cuaternarios: un caso de estudio en las costas norte y suroeste de la República Dominicana. 18 Conferencia Geológica del Caribe. Santo Domingo, República Dominicana.
- ARICK, M.B., (1940a).** Report on the geology of Hispaniola. Unpublished reports, Dominican Seaboard Oil Co. 12 p.
- ARICK, M.B., (1940b).** Dominican Seaboard Oil Co., Inc., Annual report of Geological department. Unpublished reports, Dominican Seaboard Oil Co 34 p.
- ACUATER (2000).** Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa N° 9/1/3 Escala 1:50 000. Programa SYSMIN, Proyecto J. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- BEALL, R., (1943).** Geological map and report on the eastern portion of the Cibao Basin, Dominican Republic, New York Office, Dominican Seaboard Oil Co. Scale 1/100,000 unpublished report.
- BERMUDEZ, P., (1949).** Tertiary smaller foraminifera of the Dominican Republic. Cushman Laboratory for Foraminifera Research Special Publication 25, 322 p.
- BILICH, A., FROHLICH, C., AND MANN, P. (2001),** Global seismicity characteristics of subduction-to-strike-slip transitions: Journal of Geophysical Research 106, 443-452.
- BLESCH, R.R. (1966).** Mapa geológico preliminar. In: Mapas. Volumen 2, Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Unión Panamericana, Escala 1.250 000.

- BLESCH, R.R. (1966).** Mapa geológico preliminar. In: Mapas. Volumen 2, Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Unión Panamericana, Escala 1.250 000.
- BOISSEAU, M. (1987).** Le flanc nord-est de la Cordillere Centrale Dominicaine (Española, Grandes Antillas). Un édifice de nappes Crétacé polyphase. Tesis Doctoral, Universidad Pierre y Marie Curie, París, 200 pp
- BOURGOIS, J., BLONDEAU, A., FEINBERG, H., GLANÇON, G., VILA, J.M. (1983).** The northern Caribbean plate boundary in Hispaniola : tectonics and stratigraphy of the Dominican Cordillera Septentrional (Greater Antilles). Bull. Soc. Géol. France 7, XXV, 83-89.
- BOURGOIS, J., GLACON, G., TAVARES, I., VILA, J. (1979a).** Découverte d'une tectonique récente á vergence sud dans la Sierra de Neiba (Île d'Hispaniola, République Dominicaine, Grandes Antilles) Comptes Rendus Académie Sciences, Séries D, Paris, 289, 257-260.
- BOWIN C. (1975):** The geology of Hispaniola, En: The ocean basins and margins; Volume 3, The Gulf of Mexico and the Caribbean, (NAIM A. y STEHLI F., Eds.), New York, Plenum Press, 501-552.
- BOWIN, C. (1966).** Geology of the central Dominican Republic. A case history of part of an island arc. In Hess H.H. ed., Caribbean geological investigations. Geological Society of America Memoir 98, p. 11-98.
- BREUNER, T., (1985).** The geology of the Sierra de Neiba, Dominican Republic, [M.S. thesis]. : Washington, D.C., Geoge Washington University, 128 p.
- BURKE K., FOX P.J.Y, SENGOR A.M.C. (1978).** Buoyant ocean floor and the evolution of the Caribbean. Journal of Geophysical Research 83, 3949-3945.
- BURKE, K. (1988).** Tectonic evolution of the Caribbean. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 16, 201-230.
- CALAIS E., PERROT J., MERCIER de LEPINAY B. (1998).** Strike-slip tectonics and seismicity along the northern Caribbean plate boundary from Cuba to Hispaniola. In Dolan J.F. and Mann P., eds., Active strike-slip and collisional tectonics of the Northern Caribbean plate boundary zone, Geological Society of America Special Paper 326, 125-142.

- CALAIS, E., BETHOUX, N., MERCIER DE LÉPINAY, B. (1992a).** From transcurrent faulting to frontal subduction: A seismotectonic study of the northern Caribbean plate boundary from Cuba to Puerto Rico, *Tectonics*, 11, 114-123
- CALAIS, E., MAZABRAUD, Y., MERCIER DE LÉPINAY, B., MANN, P., MATTIOLI, G. JANSMA, P. (2002).** Strain partitioning and fault slip rates in the northeastern Caribbean from GPS measurements. *Geophysical Research Letters* 106(6), 1-8.
- CALAIS, E., MERCIER DE LÉPINAY, B. (1995).** Strike-slip tectonic processes in the northern Caribbean between Cuba and Hispaniola (Windward Passage). *Marine Geophysics Research* 17, 63-95.
- COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE (CGG) (1999):** Informe final sobre la prospección magnética y radiométrica aereoportada del territorio de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto E. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- COOPER, C., (1983).** Geology of the Fondo Negro region, Dominican Republic, [M.S. thesis]. : Albany, State University of New York, 145 p.
- DE LA FUENTE, S., (1976).** Geografía dominicana: Santo Domingo, Dominican Republic, Editorial Colegial Quisqueyana, 272 p.
- DE LEÓN, R.O. (1983).** Aspectos geológicos e hidrogeológicos de la región suroeste. Publicaciones especiales. Museo Nacional de Historia Natural. Santo Domingo, 25 p.
- DE LEÓN, R.O. (1989).** Geología de la Sierra de Bahoruco (República Dominicana). Museo Nacional de Historia Natural. Santo Domingo, 112 p.
- DE METS, C., JANSMA, P.E., MATTIOLI, G.S., DIXON, T.H., FARINA, F., BILHAM, R., CALAIS, E. & MANN, P. (2000).** GPS geodetic constraints on Caribbean- North America plate motion, *Geophys. Res. Lett.*, 27, 437-440.
- DESCHAMPS, Y., (2004 b).** Mapa Geológico de la Hoja a escala 1:50.000 n° 5871-IV (Boca Cachón) y Memoria correspondiente. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 135 p.
- De ZOETEN R., MANN P. (1991):** Structural geology and Cenozoic tectonic history of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. En: *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola* (Mann P., Draper G. y Lewis J.F., Eds.), *Geological Society of America Special Paper*, 262, 265-279.

- 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. Caribbean Basins. Sedimentary basins of the world edited (Mann, P. Ed., Series editor Hsü, K.J.), 247-286.
- DÍAZ DEL OLMO, F., CÁMARA ARTIGAS, R. (1993)** Niveaux marins, chronologie isotopique et karstification en République Dominicaine. Karstologie, 22, 2, 52-54.
- DÍAZ DE NEIRA, J.A. (2000a).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6072-III (Padre Las Casas) y Memoria correspondiente. Proyecto “C” de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- DÍAZ DE NEIRA, J.A. (2000b).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6071-II (Azua) y Memoria correspondiente. Proyecto “C” de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- DÍAZ DE NEIRA, J. A. SOLÉ PONT, F. J. (2002).** Precisiones estratigráficas sobre el Neógeno de la cuenca de Azua (República Dominicana) - Stratigraphic precisions about the Neogene of the Azua basin (Dominican Republic). Acta Geologica Hispanica 37, 163-181.
- DÍAZ DE NEIRA, J.A. (2004a).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5970-I (Barahona) y Memoria correspondiente. Proyecto “L” (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- DÍAZ DE NEIRA, J.A. (2004b).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5971-I (Villarmando) y Memoria correspondiente. Proyecto “L” (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- DIAZ DE NEIRA, J.A., MARTÍN-SERRANO, A., PEREZ CERDÁN, F., y ESCUER, J.: (2007).** Aplicación de la cartografía de procesos activos a la Hoya de Enriquillo (suroeste de la República Dominicana). Active processes application to Hoya de Enriquillo (southwest of the Dominican Republic). Boletín Geológico y Minero, vol. 118, núm. 2. Revista de Ciencias de la Tierra. Journal of earth Sciences, 401-413 p.

**Servicio Geológico Nacional (SGN), BUNDESANSTALT FUR
GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). COOPERACIÓN MINERA**

- DOMINICO-ALEMANA (1991).** Mapa geológico de la República Dominicana Escala 1:250.000.
- DIXON, T., FARINA, F., De METS, C., JANSMA, p. and CALAIS, E. (1998).** Relative motion between the Caribbean and North American plates and related boundary zone deformation based on a decade of GPS measurements. *J. Geophys. Res.* 103 (15), 157-15,182.
- DOHM, C. F., (1943).** Geologic map and report on the western portion of the Cibao Basin, Dominican Republic: New York Office, Dominican Seabord Oil Co., scale 1:100,000, unpublished report.
- DOLAN J., MANN P., de ZOETEN R., HEUBECK C., SHIROMA J., MONECHI S. (1991).** Sedimentologic, stratigraphic and tectonic synthesis of Eocene-Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico. In: *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola* (Mann P., Draper G. and Lewis J.F., Eds.). Boulder, Colorado, Geological Society of America Special Paper 262, p. 217-263.
- DOLAN J.F., MULLINS H.T., WALD D.J. (1998).** Active tectonics of the north-central Caribbean: Oblique collision, strain partitioning and opposing subducted slabs. In Dolan J.F. and Mann P., eds., *Active strike-slip and collisional tectonics of the Northern Caribbean plate boundary zone*, Geological Society of America Special Paper 326, p. 1-62.
- DOLAN, J. F., MANN, P. (1998).** Preface; Active strike-slip and collisional tectonics of the northern Caribbean Plate boundary zone. *Special Paper-Geological Society of America* 326, 5-16
- DOLAN, J.F. (1988).** Paleogene sedimentary basin development in the eastern Greater Antilles; three studies in active-margin sedimentology. Ph.D. Thesis, University of California, Santa Cruz, 235 p.
- DONNELLY T.W. (1973).** Late Cretaceous basalts from the Caribbean, a possible flood basalt province of vast size. *EOS Transactions American Geophysical Union.* 54, 1004.
- DONNELLY T.W. (1989).** Geologic history of the Caribbean and Central America. In: *An Overview. The geology of North America* (A.W. Bally, A.R. Palmer, Eds.). Geological Society of America, Boulder, Colorado, Vol. A, 299-321.

DONNELLY T.W., (1994). The Caribbean sea floor. In S.K. Donovan, T.A. Jackson (eds.). Caribbean Geology: An Introduction. U.W.I. Publ Assoc, Kingston, p. 41-64.

DONNELLY T.W., BEETS D., CARR M., JACKSON T., KLAVER G., LEWIS J., MAURY R., SCHELLEKENS H., SMITH A., WADGE G., WESTERN CAMP D. (1990). History and tectonic setting of the Caribbean magmatism. En: The Caribbean Region, The Geology of North America (Dengo, G., Case, J. Eds). Geol. Soc. America. Boulder, Vol. H, 339-374.

DRAPER G., LEWIS J.F. (1991). Metamorphic belts in central Hispaniola. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 29-45.

DRAPER G., NAGLE F. (1991). Geology, structure, and tectonic development of the Río San Juan Complex, northern Dominican Republic. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 77-95.

DRAPER G., GUTIERREZ G., LEWIS J.F. (1996). Thrust emplacement of the Hispaniola peridotite belt: Orogenic expresion of the Mid Cretaceous Caribbean arc polarity reversal. *Geology*, v.24 (12): p. 1143-1146.

DRAPER, G., GUTIERREZ-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., LEWIS, J. F. (1994). Hispaniola. En: Caribbean Geology: An introduction. (Donovan, S.K., Jackson, T.A. Eds.), Kingston, Jamaica, University of the West Indies Publishers Association, 129-150.

DRAPER, G., GUTIERREZ, G., LEWIS, J.F. (1996). Thrust emplacement of the Española peridotite belt: Orogenic expresion of the Mid Cretaceous Caribbean arc polarity reversal. *Geology* 24 (12), 1143-1146.

EPTISA (2004). Informe de la unidad hidrogeológica de la Sierra de Bahoruco y Península Sur de Barahona. Programa SYSMIN, 193 pp.

ESCUDER VIRUETE J., CONTRERAS F., JOUBERT M., URIEN P., STEIN G., WEIS D. y PEREZ-ESTAUN A. (2007a). Tectónica y geoquímica de la formación Amina:

registro del arco isla Caribeño primitivo en la Cordillera Central, República Dominicana. Boletín Geológico y Minero 118 (2), 221-242.

ESCUDER VIRUETE J., CONTRERAS F., JOUBERT M., URIEN P., STEIN G., LOPERA E., WEIS D., ULLRICH T. y PEREZ-ESTAUN A. (2007b). La secuencia magmatica del Jurásico Superior-Cretácico Superior de la Cordillera Central, República Dominicana. Boletín Geológico y Minero 118(2) 243-268.

ESCUDER VIRUETE J., DIAZ DE NEIRA A., HERNAIZ HUERTA P.P., MONTHEL J., GARCIA-SENZ J., JOUBERT M., LOPERA E., ULLRICH T., FRIEDMAN R., MORTENSEN J., PEREZ-ESTAUN 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., DIAZ DE NEIRA A., HERNAIZ HUERTA P.P., MONTHEL J., GARCIA-SENZ J., JOUBERT M., LOPERA E., ULLRICH T., FRIEDMAN R., MORTENSEN J., PEREZ-ESTAUN 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., CONTRERAS, F., STEIN, G., URIEN, P., JOUBERT, M., BERNARDEZ, E., HERNAIZ HUERTA, P.P., LEWIS, J., LOPERA, E. Y 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., FRIEDMAN, R. PÉREZ-ESTAÚN, A., JOUBERT, M., WEIS, D. (2009). U-Pb constraints on the timing of igneous and metamorphic events in the Rio San Juan complex, northern Hispaniola. VII Congreso Cubano de Geología. Workshop IGCP-544.

ESCUDER VIRUETE, J., JOUBERT, M., URIEN, P., FRIEDMAN, R., WEIS, D., ULLRICH, T., PÉREZ-ESTAÚN, A. (2008). Caribbean island-arc rifting and back-arc basin development in the Late Cretaceous: geochemical, isotopic and geochronological evidence from Central Hispaniola. Lithos 104, 378-404.

ESCUDER VIRUETE, J., PEREZ-ESTAUN, A. (2006). Subduction related P-T path for eclogites and garnet glaucophanites from the Samana Peninsula basement complex, northern Hispaniola. International Journal of Earth Sciences 95, 995-1017.

ESCODER-VIRUETE, J. (2010a). Informe de petrología de rocas ígneas y metamórficas de la Sierra de Bahoruco. Proyecto SYSMIN II. 30 pp.

ESCODER-VIRUETE, J. (2010b). Informe de geoquímica de rocas ígneas y metamórficas de la Sierra de Bahoruco. Proyecto SYSMIN II. 26 pp.

GARCIA SENZ, J., (2004 b). Mapa Geológico de la Hoja a escala 1:50.000 n° 6472-III (Rincón Chavón) y Memoria correspondiente. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 79 p.

GARCIA-SENZ J., MONTHEL J., DIAZ de NEIRA A., HERNAIZ HUERTA P.P., CALVO J.P., ESCUDER VIRUETE J. (2007). Estratigrafía del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero 18(2), 269-292.

GENNA, A., (2004 b). Mapa Geológico de la Hoja a escala 1:50.000 n° 5871-II (Duvergé) y Memoria correspondiente. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 110 p.

GIRARD, D; BECK, C; STEPHAN, JF, et al. (1982). Petrology, Geochemistry and Geodynamic Significance of Circum Caribbean Cretaceous Volcanic Formations. BULLETIN DE LA SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE Vol: 24 3 p. 535-544.

GÓMEZ SÁINZ, A. (2000). Mapa Geológico de la República Dominicana E. 1:50.000, Constanza (6072). Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 230 pp.

GONÇALVES PH, GUILLOT S, LARDEAUX JM, NICOLLET C, MERCIER DE LÉPINAY B. (2000). Thrusting and sinistral wrenching in a pre-Eocene HP-LT Caribbean accretionary wedge (Samana´ Peninsula, Dominican Republic). Geodinamica Acta 13, 119-132.

HEDBERG, H. D. (Ed) (1980): Guía Estratigráfica Internacional. Reverte, Barcelona, 205 pp

HERNAIZ HUERTA, P.P. (2000a). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6172-III (Arroyo Caña) y Memoria correspondiente. Proyecto "C" de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

HERNAIZ HUERTA, P.P. (2000b). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6071-I (San José de Ocoa) y Memoria correspondiente. Proyecto "C" de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

- HERNAIZ HUERTA, P.P. (2004a).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 5971-IV (Galván) y Memoria correspondiente. Proyecto “L” (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo
- HERNAIZ HUERTA, P.P. (2004b).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 5871-I (La Descubierta) y Memoria correspondiente. Proyecto “L” (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- HERNAIZ HUERTA, P.P. (2007).** La estructura del Sector Meridional de la República Dominicana. Una aproximación a su evolución geodinámica durante el Cenozoico. Tesis Doctoral (Inédita). Universidad Complutense de Madrid. 287 pp.
- HERNAIZ HUERTA, P.P., DÍAZ DE NEIRA, J.A, GARCÍA SENZ, J., DESCHAMPS, I., LOPERA, E., ESCUDER VIRUETE, J., ARDÉVOL ORÓ, LL., GRANADOS L., CALVO J.P. Y PÉREZ ESTAÚN, A. (2007a).** La estratigrafía de la Sierra de Neiba, República Dominicana. En: Pérez-Estaún, A., Hernaiz Huerta, P. P., Lopera, E. y Joubert, M. (Eds.), La Geología de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero 118, 313-336.
- HERNAIZ HUERTA, P.P., DÍAZ DE NEIRA, J.A, GARCÍA SENZ, J., DESCHAMPS, I., GENNA, A., NICOLE, N., LOPERA, E., ESCUDER VIRUETE, J., ARDÉVOL ORÓ, LL., PÉREZ ESTAÚN, A. (2007b).** La estructura de la sierra de Neiba, margen norte de la sierra de Bahoruco, Sierra de Martín García y cuenca de Enriquillo de la República Dominicana: un ejemplo de deformación transpresiva. En: Pérez-Estaún, A., Hernaiz Huerta, P. P., Lopera, E. y Joubert, M. (Eds.), La Geología de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero 118, 337-357.
- HERNAIZ HUERTA, P.P., PÉREZ-ESTAÚN, A. (2002).** Estructura del cinturón de pliegues y cabalgamientos de Peralta, República Dominicana. En: Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe, República Dominicana (Pérez-Estaún, A., Tavares, I., García Cortes, A. y Hernaiz Huerta, P.P., Eds.). Acta Geológica Hispánica 37, 183-205.
- HERNAIZ HUERTA, P.P., PÉREZ-ESTAÚN, A. (2002).** Estructura del cinturón de pliegues y cabalgamientos de Peralta, República Dominicana. En: Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe, República Dominicana (Pérez-Estaún, A.,

Tavares, I., García Cortes, A. y Hernaiz Huerta, P.P., Eds.). Acta Geológica Hispánica 37, 183-205.

HEUBECK C. (1988). Geology of the southeastern termination of the Cordillera Central, Dominican Republic. M.A. Thesis. University of Texas, Austin, 333 pp.

HEUBECK, C., MANN, P. (1991). Structural Geology and Cenozoic Tectonic History of the Southeastern Termination of the Cordillera Central, Dominican Republic. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F. Eds.). Geological Society of America Special Paper 262, 315-336.

JANSMA, P.E., MATTIOLI, G.S., LOPEZ, A., DEMETS, C., DIXON, T.H., MANN, P. & CALAIS, E. (2000). Neotectonics of Puerto Rico and the Virgin Islands, northeastern Caribbean from GPS geodesy. Tectonics 19, 1021-1037.

JANSMA, P.E., MATTIOLI, G.S., LOPEZ, A., DEMETS, C., DIXON, T.H., MANN, P. & CALAIS, E. (2000). Neotectonics of Puerto Rico and the Virgin Islands, northeastern Caribbean from GPS geodesy. Tectonics 19, 1021-1037.

JOUBERT, M., URIEN, P., ARDÉVOL, LL., BOURDILLON, CH., BONNEMAISON, M., ESCUDER VIRUETE, J., LE GOFF, E., LEROUGE, C., ESCUER, J., 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, Lamedero (5973-I). Dirección General de Minería, Santo Domingo, 192 pp.

JOYCE, J. (1991). Blueschist metamorphism and deformation on the Samana Peninsula; a record of subduction and collision in the Greater Antilles. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 47-76.

KERR A.C., ANDREW C., TARNEY J. (1996). The Caribbean-Colombian Cretaceous Igneous Province: The Internal Anatomy of an Oceanic Plateau. En: AUG Monography on Large Igneous Provinces, (MAHONY J.J., COFIN M. Eds.).

KERR, A.C., ITURRALDE-VINENT, M.A., SAUNDERS, A.D., BABBS, T.L., AND TARNEY, J. (1999). A new plate tectonic model of the Caribbean: Implications from a geochemical reconnaissance of Cuban Mesozoic volcanic rocks. Geological Society of America Bulletin 111, 1581–1599.

- 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, 1029-2001.
- KERR, A.C., TARNEY, J., MARRINER, G.F., NIVIA, A., SAUNDERS, A.D. (1997).** The Caribbean–Colombian Cretaceous igneous province: The internal anatomy of an oceanic plateau. In: Mahoney, J., Coffin, M.F. (Eds), *Large Igneous Provinces*. AGU Washington DC. pp. 123–144.
- KESLER S.E., SUTTER J.F., JONES L.M., WALKER R.L. (1977).** Early Cretaceous basement rocks in Hispaniola. *Geology* 5, 245-247.
- KESLER, S.E., CAMPBELL, I.H., ALLEN, CH.M. (2005).** Age of the Los Ranchos Formation, Dominican Republic: timing and tectonic setting of primitive island arc volcanism in the Caribbean region. *Geological Society of America Bulletin* 117, 987-995.
- KESLER, S.E., RUSSELL, N., AND MCCURDY, K. (2003).** Trace-element content of the Pueblo Viejo precious-metal deposits and their relation to other high-sulfidation epithermal systems: *Mineralium Deposita* 38, 668-682.
- KESLER, S.E., RUSSELL, N., REYES, C., SANTOS, L., RODRIGUEZ, A., AND FONDEUR, L. (1990b).** Geology of the Maimon Formation, Dominican Republic, 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, 173-185.
- KREBS, M. (2008).** Geothermobarometrie und Geochronologie subduktionsbezogener Hochdruckmetamorphite des Rio San Juan Komplexes (nördliche Dominikanische Republik). Inédita. Tesis Doctoral. Ruhr-Universität Bochum, Bochum.
- KREBS, M., MARESCH, W.V., SCHERTL, H.-P., BAUMANN, A., DRAPER, G., IDLEMAN, B., MÜNKER, C., TRAPP, E. (2007).** The dynamics of intra-oceanic subduction zones: A direct comparison between fossil petrological evidence (Rio San Juan Complex, Dominican Republic) and numerical simulation. *Lithos* 103, 106-137.
- LAPIERRE, H., BOSCH, D., DUPUIS, V., POLVÉ, M., MAURY, R., HERNANDEZ, J., MONIÉ, P., YEGHICHEYAN, D., JAILLARD, E., TARDY, M., DE LEPINAY, B., MAMBERTI, M., DESMET, A., KELLER F., SENEBIER, F. (2000).** Multiple plume

events in the genesis of the peri-Caribbean Cretaceous oceanic plateau province. *Journal of Geophysical Research* 105, 8403-8421.

LAPIERRE, H., DUPUIS, V., DE LEPINAY, B.M., BOSCH, D., MONIE, P., TARDY, M., MAURY, R.C., HERNANDEZ, J., POLVE, M., YEGHICHEYAN, D., COTTEN, J. (1999). Late Jurassic oceanic crust and upper cretaceous Caribbean plateau picritic basalts exposed in the Duarte igneous complex, Hispaniola. *Journal of Geology* 107, 193-207.

LAPIERRE, H., DUPUIS, V., LEPINAY, B.M., TARDY, M., RUIZ, J., MAURY, R.C., HERNÁNDEZ, J., LOUBET, M. (1997). Is the Lower Duarte Complex (Española) a remnant of the Caribbean plume generated oceanic plateau?. *Journal of Geology* 105, 111-120.

LEBRÓN M.C., PERFIT M.R. (1994). Petrochemistry and tectonic significance of Cretaceous island-arc rocks, Cordillera Oriental, Dominican Republic. *Tectonophysics* 229, 69-100.

LEWIS J.F., AMARANTE A., BLOISE G., JIMENEZ G., J.G., DOMINGUEZ H.D. (1991). Lithology and stratigraphy of upper Cretaceous volcanic, and volcanoclastic rocks of Tireo Group, Dominican Republic, and correlations with the Massif du Nord in Haiti. En: *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola* (Mann P., Draper G. Lewis J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 143-163.

LEWIS J.F., ASTACIO V.A., ESPAILLAT J., JIMENEZ J. (2000). The occurrence of volcanogenic massive sulfide deposits in the Maimon Formation, Dominican Republic. The Cerro de Maimón, Loma Pesada and Loma Barbuito deposits. In: *VMS deposits of Latin America* (Sherlock, R., Barsch, R., Logan, A., Eds.). Geological Society of Canada Special Publication 223-249.

LEWIS J.F., ESCUDER VIRUETE J., HERNAIZ HUERTA P.P., GUTIERREZ G., DRAPER G., PÉREZ-ESTAÚN A. (2002): Subdivisión geoquímica del Arco Isla Circum-Caribeño, Cordillera Central Dominicana: implicaciones para la formación, acreción y crecimiento cortical en un ambiente intraoceánico. *Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe, República Dominicana. Acta Geologica Hispanica.* 37, 2-3, 81-122.

- LEWIS, J.F. (1980).** Résumé of geology in Hispaniola. En Field guide to the 9th Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, Dominican Republic. Amigo del Hogar Publishers, 5-31.
- LEWIS, J.F., DRAPER, G. (1990).** Geological and tectonic evolution of the northern Caribbean margin. In: The Geology of North America (Dengo, G., Case, J.E., Eds.), Vol. H, The Caribbean region. Geological Society of America, 77-140.
- LEWIS, J.F., DRAPER, G., PROENZA, J., ESPAILLAT, J., JIMENEZ, J. (2006).** Ophiolite-Related Ultramafic Rocks (Serpentinites) in the Caribbean Region: A Review of their Occurrence, Composition, Origin, Emplacement and Ni-Laterite Soil Formation. *Geologica Acta* 4, 237-263.
- LEWIS, J.F., JIMÉNEZ, J.G. (1991).** Duarte Complex in the La Vega-Jarabacoa-Jánico Area, Central Española. Geological and Geochemical Features of the Sea Floor During the Early Stages of Arc Evolution. En. Mann, P., Draper, G. y Lewis J.F. (Ed.), *Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Hispaniola*. Geological Society America Special Paper 262, 115-142.
- LLINÁS, R.A. (1971).** Geología del área Polo-Duvergé, Cuenca de Enriquillo, República Dominicana. Tesis Doctoral. México City, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 83 p.
- LOBÓN, J.L., AYALA, C. (2007).** Cartografía geofísica de la República Dominicana: datos de densidad, susceptibilidad magnética y magnetización remanente. Geophysical mapping of the Dominican republic: density, magnetic susceptibility and remanent magnetism data. *Boletín Geológico y Minero*, vol. 118, núm. 2. *Revista de Ciencias de la Tierra*. *Journal of earth Sciences*, 175-194 p.
- MANN, P. (1999).** Caribbean Sedimentary Basins. Classification and Tectonic Setting from Jurassic to Present. In: *Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World* (Mann, P., Ed.), 3-31.
- MANN P., DRAPER G., LEWIS J.F. (1991a):** Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special Paper* 262, 325 pp.
- MANN P., DRAPER G., LEWIS, J.F. (1991b):** An overview of the geologic and tectonic development of Hispaniola. En: *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola* (Mann P., Draper G. y Lewis J.F., Eds.), *Geological Society of America Special Paper* 262, 1-28.

- MANN, P., MCLAUGHLIN, P.P., COOPER, C. (1991c).** Geology of the Azua and Enriquillo basins, Dominican Republic; 2, Structure and tectonics. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 367-390.
- MANN P., PRENTICE C.S., BURR G., PENA L.R., TAYLOR F.W. (1998).** Tectonic geomorphology and paleoseismology of the Septentrional fault system, Dominican Republic. In: Active strike-slip and collisional tectonics of the Northern Caribbean plate boundary zone (Dolan J.F. and Mann P., Eds.) Geological Society of America Special Paper 326, 63-124.
- MANN P., TAYLOR F.W., EDWARDS R.L., KU T.L. (1995).** Actively evolving microplate formation by oblique collision and sideways motion along strike-slip faults. An example from the northeastern Caribbean plate margin. *Tectonophysics* 246, 1-69.
- MANN, P., MCLAUGHLIN, P., VAN DEN BOLD, W.A., LAWRENCE, S.R., LAMAR, M.E. (1999).** Tectonic and Eustatic Controls on Neogene Evaporitic and Siliciclastic Deposition in the Enriquillo Basin, Dominican Republic. In: Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World (Mann, P. Ed.) (Series Editor: K.J. Hsü) 4, 3-31
- MANN, P., CALAIS, E., RUEGG, J-C., DEMETS, C., JANSMA, P., MATTIOLI, G. (2002):** Oblique collision in the northeastern Caribbean from GPS measurements and geological observations. *Tectonics* 21 (6), 1-26.
- MARCANO, J.E.,** 2009. Sierra de Bahoruco República Dominicana Sus Regiones (<http://www.jmarcano.com/mipais/geografia/regiones/bahor6.html>)
- MAUFFRET A., LEROY S. 1997.** Seismic stratigraphy and structure of the Caribbean igneous province. *Tectonophysics* 283, p. 61-104.
- 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
- MAURRASSE, F.J.M. (1981).** New data on the stratigraphy of the southern peninsula of Haiti. En : Transactions du 1er colloque sur la géologie d'Haiti (Maurrasse, F.J.M. Ed.), 184-198. Ministère des Mines et des Ressources Énergétiques Port-au-Prince, Port-au-Prince, Haiti.

- MCLAUGHLIN, P.P., VAN DEN BOLD, W.A., MANN, P. (1991).** Geology of the Azua and Enriquillo basins. Dominican Republic; 1, Neogene lithofacies, biostratigraphy, biofacies, and paleogeography. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F. Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 337-366.
- NAGLE F. (1979).** Geology of the Puerto Plata area, Dominican Republic. Hispaniola: tectonic focal point of the Northern Caribbean. Three geologic studies in the Dominican Republic (Lidz, B., Nagle, F.). Miami Geological Society, 1-28.
- NAGLE, F. (1974).** Blueschist, eclogite, paired metamorphic belts, and the early tectonic history of Hispaniola. Geological Society American Bulletin 85, 1461-1466.
- NICOL, N., (2004b).** Mapa Geológico de la Hoja a escala 1:50.000 n° 5972-III (La Salina) y Memoria correspondiente. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 135 p.
- PEREZ VALERA F., ABAD DE LOS SANTOS M. (2010).** Informe estratigráfico y sedimentológico. Programa SYSMIN II, Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Consorcio IGME-BRGM-INYPSA. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- PEREZ ESTAÚN, A., HERNÁIZ HUERTA, PP., LOPERA, E., JOUBERT, M. Y GRUPO SYSMIN (ESCUDER VIRUETE, J., DÍAZ DE NEIRA, A., MONTHEL, J., URIEN, P., CONTRERAS, F., BERNARDEZ, E., STEIN, G., DESCHAMPS, Y., GARCÍA LOBÓN, J.L., AYALA, C.) (2007).** Geología de la República Dominicana: de la construcción de arcos islas a la colisión arco-continente. Geology of the Dominican Republic: from island arcs to arc-continent collision. Boletín Geológico y Minero, vol. 118, núm. 2. Revista de Ciencias de la Tierra. Journal of earth Sciences, 157-173 p.
- PINDELL, J.L. (1994).** Evolution of the Gulf of Mexico and the Caribbean. In: Caribbean Geology: an introduction. University of the West Indies (Donovan, S.K., Jackson, T.A., Eds.). Publishers Association, University of the West Indies Press, Kingston, Jamaica, 13-39.
- PINDELL J.L., BARRET S.F. (1990).** Geologic of the Caribbean region; A plate- tectonic perspective. En: The Geology of North America: The Caribbean region (Dengo, G. y Case, J.E., Eds.), Geological Society of America, Vol. H., Boulder, Colorado, 405-432.
- PINDELL J.L., DRAPER G. (1991).** Stratigraphy and geological history of the Puerto Plata area, northern Dominican Republic. In: Geologic and tectonic development of the

North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann P., Draper G., Lewis J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 97-114.

PINDELL, J. L., L. KENNAN, (2006). Mexico and Gulf of Mexico, Exploration Framework Atlas Volume 4. Tectonic Analysis Ltd., non-exclusive report and GIS database.

PINDELL, J.L., KENNAN, L. (2009). Tectonic evolution of the Gulf of Mexico, Caribbean and northern and northern South America in the mantle reference frame: an update. In: The geology and evolution of the region between North and South America (James, K., Lorente, M.A., Pindell, J., Eds), Geological Society of London, Special Publication. 1-60.

PINDELL, J., L. KENNAN, K. P. STANEK, W.V. MARESCH, AND G. DRAPER, (2006). Foundations of Gulf of Mexico and Caribbean evolution: eight controversies resolved: *Geologica Acta* 4, 303-341.

PRENTICE, C.S., MANN, P., PEA, L.R., BURR, G. (2002). Slip rate and earthquake recurrence along the central Septentrional fault, North American-Caribbean plate boundary, Dominican Republic, *J. Geophys. Res.* 108, 234-278.

PROINTEC (1999). Prevención de Riesgos geológicos (Riesgo sísmico). Programa SYSMIN, Proyecto D. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

REGUANT, J., ORTIZ, R. (2001). Guía Estratigráfica Internacional –versión abreviada-. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 14, 3-4: 271-293.

SAYEED, U; MAURRASSE, F; KEIL, K, et al. (1978). Geochemistry and Petrology Of Some Mafic Rocks From Dumisseau, Southern Haiti. *TRANSACTIONS-AMERICAN GEOPHYSICAL UNION* Vol. 59 4 p. 403-403

SEN, G., HICKEY-VARGAS, D.G., WAGGONER, F., MAURASSE, F. (1988). Geochemistry of basalts from the Dumisseau Formation. Southern Haiti: Implications for the origin of the Caribbean Sea crust. *Earth Planetary Science Letters* 87, 423-437.

SERRA-KIEL, J., FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C., GARCÍ-SENZ, J., and HERNAIZ HUERTA, PP.: (2007). Cainozoic larger foraminifers from Dominican Republic. Macroforaminíferos cenozoicos de la República Dominicana. *Boletín Geológico y Minero*, vol. 118, núm. 2. *Revista de Ciencias de la Tierra. Journal of earth Sciences*, 359-384 p.

- SINTON, C.W., DUNCAN, R.A., STOREY, M., LEWIS, J., ESTRADA, J.J (1998).** An oceanic flood basalt province within the Caribbean plate. *Earth and Planetary Science Letters* 155, 221– 235.
- TAYLOR, F.W., MANN, P., VALASTRO, S., AND BURKE, K. (1985).** Stratigraphy and radiocarbon chronology of a subaerially exposed Holocene coral reef, Dominican Republic. *Journal of Geology* 93, 311-332
- VAN DEN BERGHE, B. (1983).** Evolution sédimentaire et structurale depuis le Paléocène de secteur “Massif de la Selle-Barouco-Nord de la Ride de Beata” dans l’orogène nord Caraïbe (Hispaniola Grandes Antilles). Thèse de doctorat, Université Marie y Pierre Curie, Paris, 205 pp.
- VAUGHAN, T.W., et al. (1921).** A geological reconnaissance of the Dominican Republic: Geologic Survey of the Dominican Republic Memoir 1, 268p.
- WHITE, R.V., TARNEY, J., KERR, A.C., SAUNDERS, A.D., KEMPTON, P.D., PRINGLE, M.S., KLAVER, G.T. (1999).** Modification of an oceanic plateau, Aruba, Dutch Caribbean: Implications for the generation of continental crust. *Lithos*, 46, 43-68
- ZACHOS, J., PAGANI, M., SLOAN, L., THOMAS, E., BILLUPS, K. (2001).** Trenes, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. *Science* 292, 686-693.