



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA GEOLÓGICO  
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA**

**ESCALA 1:50 000**

**LA ROMANA  
(6471-III)**

**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 desarrollo geológico-minero (Programa nº 9 ACP DO 006). 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. Eric Lasseur (BRGM)

#### MICROPALEONTOLOGÍA Y PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

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

#### SEDIMENTOLOGÍA Y LEVANTAMIENTOS DE COLUMNAS

- Prof. Juan Carlos Braga Alarcón (Universidad de Granada, España)

#### GEOMORFOLOGÍA

- Ing. José Mediato Arribas (INYPSA)

#### 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)

## DIRECTOR DEL PROYECTO

- Ing. Eusebio Lopera Caballero (IGME)

## SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA UNIÓN EUROPEA

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

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

- Prof. 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 López
- Ing. Santiago Muñoz
- Ing. María Calzadilla
- Ing. Jesús Rodríguez

Se quiere agradecer muy expresamente al Profesor 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 y/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:

- Mapa Geomorfológico y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico del Cuadrante a escala 1:100.000 de La Romana (6471) y Memoria adjunta,
- Mapa de Recursos Minerales del Cuadrante a escala 1:100.000 de La Romana (6471) y Memoria adjunta,
- Geoquímica de Sedimentos Activos y Mineralometría. Mapa a escala 1:150.000 y Memoria adjunta.

Y los siguientes Informes Complementarios:

- Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana,
- Informe de interpretación de la Geofísica Aerotransportada del Proyecto,
- Informe/Catálogo de macroforaminíferos seleccionados.

## RESUMEN

La Hoja de La Romana (6471-III) está situada en el margen Sur de la Cordillera Oriental. El substrato del Cretácico Superior no aflora y todos los depósitos son anteriores al Mioceno. La mayor parte de la zona está constituida de calizas que pertenecen a las plataformas carbonatadas Plio-Pleistocenas de la Llanura Costera del Caribe.

Dos formaciones principales son diferenciadas: la Fm Los Haitises (Plioceno a Pleistoceno inferior) constituida de calizas bioclásticas y calizas arrecifales y la Fm La Isabela (Pleistoceno) que contiene calizas arrecifales con depósitos de lagoon asociados. La Fm Los Haitises aflora al Norte del mapa; la parte Sur está cubierta por los depósitos de la Fm La Isabela. Estas dos formaciones están, generalmente, separadas por un importante farallón. Los depósitos de playa o de poca profundidad, de unos metros de potencia, que puedan intercalarse entre las dos formaciones, corresponden a la formación La Barca.

La Fm Los Haitises ha sido diferenciada en diferentes unidades, en función del contenido en faunas y de la litología (dominante bioclástica o arrecifal, calcarenitas o lutitas).

La Fm La Isabela está constituida de diferentes niveles de plataformas carbonatadas arrecifales que forman escalones hacia el mar. Dos unidades principales, separadas por un farallón, han sido diferenciadas: una plataforma de altura superior a 20m (plataforma superior), y otra de altura inferior a 20m (plataforma inferior), interpretada como la más joven de las dos.

Esta cobertera, perfectamente tabular, está modificada por la alteración supergénica y enmascarada por los recubrimientos arcillosos (arcillas de decalcificación fruto de la karstificación, coluviones). Los depósitos recientes son utilizados para el cultivo de la caña de azúcar que se desarrolla extensamente en toda esta región.

Aunque no se note desplazamiento de las fracturas, (aparte de la Falla de La Isla Catalina), la estructura profunda, conocida por el aeromagnetismo, parece influenciar el encajamiento de los ríos y la línea de costa. Además, la disposición escalonada de las plataformas de la Fm La Isabela traduce un levantamiento de toda la Llanura Costera del Caribe. Los seísmos son frecuentes en esta zona; el último de una magnitud de 4.5-5 sobre la escala de Richter, tuvo lugar en la región de Bayahibe en abril de 2010.

Solo dos ríos importantes existen en el ámbito de la hoja. Las formas del relieve actual y los depósitos de las desembocaduras de los ríos demuestran que resultan de sucesivos periodos de encajamiento durante el Pleistoceno.

Los recursos en aguas son importantes en los aluviones de los ríos Chavón y Dulce, y también en las calizas karstificadas de la cobertera sedimentaria Plio-Pleistocena. La actividad minera extractiva en las calizas produce áridos para el mantenimiento de las carreteras.

## ABSTRACT

La Romana map area (Sheet 6471-III) is situated south of the eastern cordillera and mainly extends over the Caribbean Coastal Plain. The Late Cretaceous substrate does not crop out. All the observed formations are more recent than the Miocene. Most of the deposits are limestones which are part of the Plio-Pleistocene carbonate shelf deposits.

Two main formations are observed in the Plio-Pleistocene:

- The Pliocene to early Pleistocene Los Haitises formation, consisting of bioclastic and reefal carbonate deposits.
- The Pleistocene La Isabella formation mainly made of reef and associated backward lagoonal carbonate platform deposits.

These two formations are currently separated by a pronounced scarp. Thin beach and shallow water deposits can intercalate between the two formations, they are termed formation La Barca.

Los Haitises limestones have been differentiated in several different units regarding to their content (dominant bioclastic or dominant corals content).

La Isabella formation deposits correspond to different successive reef platforms. A flight of different reef platforms is observed, varying from more than 30m high to less than 10 meters high. In La Romana map, 2 different platforms can be observed, separated by a pronounced step. Two main units, separated by a pronounced scarp are mapped: La Isabella deposits situated above 20m which are believed to be the older, and La Isabella deposits situated lower than 20m high considered as the younger ones.

This perfectly tabular cover has been modified by supergene alteration and locally masked by clayey overburden (decalcification clay derived from karstification, clayey colluvium). These recent deposits are favourable for the cultivation of sugar cane, which is widely developed throughout the region. Karsts are also numerous and form an important water drainage network and resources.

The fluvial network is restricted to two major rivers, Río Chavón and Río Dulce. The present day relief and the deposits encountered around the mouth of these rivers traduce several steps of progressive incision of this river during Pleistocene.

The influence of tectonics is low in this area, apart from a major fault in the Isla Catalina, displacement on faults is rarely observed. Although deep structures in the Cretaceous substrate, known from air born geophysics, appear to have constrained the fluvial network of the main rivers. The flight of Pleistocene reef platforms also traduces an uplift of the Caribbean coastal plain at large scale during this period. Seismic activity still important, the last earthquake with a magnitude of 4,5-5 on Richter scale occurred in April 20<sup>th</sup>, in the vicinity of Bayahibe.

Water resources are significant, mainly in the alluvial valley of the Higuamo River, and also in the karstified limestone of the Plio-Pleistocene sedimentary cover. The extractive industry is low, mainly limited to the quarrying of limestone for road and track maintenance.



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
1.1	<b>Metodología</b> .....	<b>15</b>
1.2	<b>Situación geográfica</b> .....	<b>18</b>
1.3	<b>Marco geológico</b> .....	<b>21</b>
1.3.1	<u>Marco geológico regional</u> .....	<u>21</u>
1.3.2	<u>Marco geológico de la Hoja de La Romana</u> .....	<u>27</u>
1.4	<b>Antecedentes</b> .....	<b>30</b>
<b>2</b>	<b>ESTRATIGRAFIA</b> .....	<b>33</b>
2.1	<b>Cenozoico</b> .....	<b>34</b>
2.1.1	<u>Plioceno-Pleistoceno</u> .....	<u>34</u>
2.1.2	<u>Fm Los Haitises (Plioceno-Pleistoceno inferior)</u> .....	<u>39</u>
2.1.3	<u>Fondo de dolina. Arcillas de descalcificación (4) Pleistoceno-Holoceno (Q<sub>1</sub>-Q<sub>4</sub>)</u> ..	<u>50</u>
2.1.4	<u>Abanico aluvial distal. Limos y arenas (5) Pleistoceno-Holoceno ((Q<sub>1</sub>-Q<sub>4</sub>).</u> .....	<u>53</u>
2.1.5	<u>Fm La Barca. Calcarenitas o calizas margosas con corales (6) Pleistoceno (Q<sub>1</sub>)</u> ..	<u>54</u>
2.1.6	<u>Fm La Isabela. Pleistoceno</u> .....	<u>57</u>
2.1.7	<u>Gravas, arenas y corales (10) Pleistoceno (Q<sub>1</sub>)</u> .....	<u>66</u>
2.1.8	<u>Interpretación de los depósitos de la Fm La Isabela o equivalentes:</u> .....	<u>68</u>
2.1.9	<u>Laguna colmatada (11). Limos y arenas. Holoceno (Q<sub>4</sub>)</u> .....	<u>74</u>
2.1.10	<u>Terraza Aluvial baja (12). Arenas, limos y gravas Holoceno (Q<sub>4</sub>)</u> .....	<u>74</u>
2.1.11	<u>Marisma baja o manglar (13). Lutitas con abundante vegetación. Holoceno (Q<sub>4</sub>)</u> .....	<u>76</u>
2.1.12	<u>14. Fondo de valle y llanura de inundación. Limos, arenas y gravas. Holoceno (Q<sub>4</sub>)</u> .....	<u>77</u>

2.1.13	<u>15. Playa y cordón litoral actual. Arenas y gravas. Holoceno (Q<sub>4</sub>).....</u>	<u>78</u>
2.1.14	<u>16. Arrecife actual. Calizas organógenas y calizas detríticas. Holoceno (Q<sub>4</sub>). 78</u>	<u>78</u>
2.1.15	<u>17. Antrópico. Actual.....</u>	<u>78</u>
<b>3</b>	<b>TECTÓNICA.....</b>	<b>79</b>
3.1	<b>Estructura .....</b>	<b>79</b>
3.2	<b>Estructura de la Hoja de LA ROMANA .....</b>	<b>82</b>
<b>4</b>	<b>GEOMORFOLOGÍA.....</b>	<b>86</b>
4.1	<b>Estudio morfoestructural .....</b>	<b>86</b>
4.1.1	<u>Formas estructurales.....</u>	<u>86</u>
4.2	<b>Estudio del modelado .....</b>	<b>87</b>
4.2.1	<u>Formas gravitacionales.....</u>	<u>88</u>
4.2.2	<u>Formas fluviales y de escorrentía superficial .....</u>	<u>88</u>
4.2.3	<u>Formas lacustres y endorreicas .....</u>	<u>90</u>
4.2.4	<u>Formas marinas-litorales .....</u>	<u>90</u>
4.2.5	<u>Formas por meteorización química.....</u>	<u>92</u>
4.2.6	<u>Formas antrópicas.....</u>	<u>92</u>
<b>5</b>	<b>HISTORIA GEOLÓGICA.....</b>	<b>94</b>
<b>6</b>	<b>GEOLOGÍA ECONÓMICA .....</b>	<b>98</b>
6.1	<b>Hidrogeología .....</b>	<b>98</b>
6.1.1	<u>Climatología e hidrología .....</u>	<u>98</u>
6.1.2	<u>Hidrogeología .....</u>	<u>101</u>
6.2	<b>Recursos minerales.....</b>	<b>105</b>
6.2.1	<u>Indicios minerales.....</u>	<u>105</u>
6.2.2	<u>Potencial minero.....</u>	<u>106</u>

<b>7</b>	<b>LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO .....</b>	<b>108</b>
7.1	Relación de los L.I.G. ....	108
7.2	Descripción de los Lugares .....	109
7.3	<b>LIG 1: Corte del Río Chavón: corte de referencia para la Fm Los Haitises del Sureste de la República dominicana. ....</b>	<b>110</b>
	<u>7.3.1 Croquis de situación .....</u>	<u>110</u>
	<u>7.3.2 Acceso.....</u>	<u>110</u>
	<u>7.3.3 Contenido y Motivación .....</u>	<u>110</u>
7.4	<b>LIG 2: facies terrígena de la Fm La Isabela, Plataforma superior, (Pleistoceno): Boca de Chavón.....</b>	<b>116</b>
	<u>7.4.1 Croquis de situación .....</u>	<u>116</u>
	<u>7.4.2 Acceso.....</u>	<u>116</u>
	<u>7.4.3 Contenido y Motivación .....</u>	<u>117</u>
7.5	<b>LIG 3: Arrecife encabezado por descarga de gravas aluviales. playa de Boca de Chavón.....</b>	<b>119</b>
	<u>7.5.1 Croquis de situación .....</u>	<u>119</u>
	<u>7.5.2 Acceso.....</u>	<u>119</u>
	<u>7.5.3 Contenido y Motivación .....</u>	<u>120</u>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>124</b>

## FIGURAS

Figura 1	: Esquema fisiográfico de la Española y localización de la Hoja de La Romana (6471-III) (rectángulo amarillo).....	19
Figura 2	: Principales dominios fisiográficos de la República Dominicana con la ubicación de la Hoja La Romana (6471-III).....	20
Figura 3	: Modelo digital del terreno de la Cordillera Oriental y la Llanura Costera del Caribe, con la ubicación de la Hoja La Romana (6471-III).....	21

Figura 4 Posición de la Placa Caribe. La Isla de La Española está situada sobre la zona activa de desgarre senestral que separa las placas norteamericana y caribeña (Lewis J.F. et al., 2002).....	24
Figura 5 Principales elementos tectónicos del sistema de arco-isla circum-caribeño de edad Cretácico Superior – Eoceno. (Lewis J.F. et al., 2002).....	24
Figura 6 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). ....	25
Figura 7 : Esquema geológico de la Española con los datos de los proyectos SYSMIN y localización de la Hoja de La Romana (mod. de Lewis J.F. y Draper G., 1990, in Pérez-Estaún A. et al – 2007) .....	26
Figura 8: Esquema geológico de las plataformas plio-cuaternarias del sector oriental de la República Dominicana y situación de la Hoja de La Romana (6471-III) .....	28
Figura 9 : Esquema geológico del Este de la Cordillera Oriental Dominicana. ....	29
Figura 10: SRTM de la Llanura Costera Oriental con la Hoja de La Romana (6471-III) .....	30
Figura 11 : Corte estratigráfico sintético de las unidades estratigráficas y las facies del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental (García-Senz J. et al., 2007).....	33
Figura 12 : Corte geológico sintético NS de la plataforma carbonatada del SE de la República Dominicana .....	38
Figura 13 : Corte geológico N-S de la hoja La Romana .....	38
Figura 14 : Modelo de depósito (rampa) válido para el intervalo Plioceno-Pleistoceno inferior y equivalencia con las formaciones cartografiadas (mod. de Braga J.C., 2009).....	50
Figura 15: Modelo de plataforma cerrada y reparto de las facies de la Fm La Isabela. (Mod. de Braga J.C., 2009).....	68
Figura 16: Superposición de la geológica en transparente sobre el MNT, mostrando la expresión morfológica de las diferentes formaciones carbonatadas pleistocenas.....	74
Figura 17 Principales estructuras del subsuelo de la Llanura Costera del Caribe deducidas del mapa de gradiente vertical (vuelo aeromagnético CGG, SYSMIN, 1996), con la posición de la Hoja de la Romana .....	80
Figura 18 Esquema estructural de la Cordillera Oriental bordeada por la de la Llanura Costera del Caribe.....	81
Figura 19: Diagrama cronoestratigráfico que muestra la litología, secuencias deposicionales y los eventos tectónicos registrados en los sedimentos de la Cordillera Oriental (García Senz et al, 2007). Los datos de la Bahía de Samaná son de Edgar (1991) y los datos del Bloque de San Francisco de Winslow et al. (1991). Las edades radiométricas se han tomado de Bourdon (1985); Kesler et al., 1991; Bellon et al., 1985) .....	97
Figura 20 : Variaciones mensuales de la pluviometría y de las temperaturas en El Seibo y La Romana. Estadísticas establecidas a partir de los datos recogidos entre 1961 y 1990 (de <a href="http://www.theweathernetwork.com">http://www.theweathernetwork.com</a> ). ....	99
Figura 21 : Oscilaciones anuales del caudal del río Chavón (1956-2003) y del río Sanate (1956-1994). Comparación con la pluviometría registrada en El Seibo (mod. de Eptisa, 2004). ....	100
Figura 22 Esquema hidrogeológico simplificado de la Planicie Costera Oriental (Acuater, 2000) .....	103
Figura 23 Esquema de la circulación hídrica subterránea en la Planicie Costera Oriental (Acuater, 2000).....	104
Figura 24: Localización de las principales canteras de la Hoja La Romana.(6471-III) .....	107
Figura 25: Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) de la Hoja de La Romana (6374-III).....	109
Figura 26: Situación del LIG 1, Corte del puente del Río Chavón .....	110
Figura 27 : Columna del Río Chavón y correlación con el corte del Río Dulce al norte de La Romana, los números en el borde de las columnas se corresponden con las diferentes unidades de la Fm Los Haitises. ....	113
Figura 28: Croquis de situación de los LIG 2: Boca de Chavón. ....	116

Figura 29: Corte LIG 2 y foto de facies características. Arriba las calcarenitas con gravas y bioclastos, en medio las limolitas rojas con algunos niveles arenosos, abajo unas fotos correspondientes a la vista general del LIG, observar el adelgazamiento progresivo de los carbonatos hacia la izquierda (al norte, en dirección al continente) a favor de los limos rojos. ....	118
Figura 30: Croquis de situación del LIG 3: Boca de Chavón. ....	119

## TABLAS

Tabla 1: Tasa de elevación y edad de las unidades arrecifales de la Hoja de Boca Chica en el contexto de la Llanura Costera del Caribe occidental.....	73
Tabla 2: Cuadro resumen de las unidades o agrupaciones hidrogeológicas.....	102
Tabla 3: Canteras de materiales de construcción de la Hoja de La Romana (6471-III) .....	106

## FOTOS

Foto 1: Facies calcarenítica con oncoides (unidad de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales) pt 22, base del corte del Río Chavón. ....	41
Foto 2: facies calcarenítica con oncoides y pequeños corales (unidad de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales) pt 22, base del corte del Río Chavón. ....	41
Foto 3: Facies de transición, más margosa marcando el paso progresivo hacia las margas de la Fm Yanigua (pt 153, a lo largo del Río Chavón a la altura de Santa Cruz de Gato) .....	42
Foto 4 : Calizas bioclásticas con grandes moluscos y gasterópodos (Pt 37), corte del Río Chavón. ....	44
Foto 5: Vista desde el Río Chavón, las calizas forman una depresión herbosa bajo las calizas con corales que forman la parte superior de los afloramientos.....	45
Foto 6: Afloramiento de la Und de calizas con corales, pt 37, Corte del Río Chavón. ....	47
Foto 7 : Diferentes tipos de corales en las calizas de Los Haitises (Und de Calizas arrecifales: a : Acropora cervicornis, b : Stylophora sp., Cantera de Higüey junto al río Chavón (según Braga, 2009) .....	47
Foto 8: Ejemplo de corales de gran tamaño dentro de la Und de calizas con corales pt 122, Corte del Río Chavón parte Oeste.....	48
Foto 9: Ejemplo de cuevas en las calizas bioclásticas de Los Haitises, Santa Cruz de Gato, pt.159 .....	51
Foto 10: Brechificación de depósitos coralinos de Los Haitises, pt 140, en el este de Bayahibe, cerca de la estación de bombeo.....	53
Foto 11: Construcción coralina, plataforma inferior (9c), pt 36, playa de Boca de Chavón ...	61
Foto 12: Facies bioclástica de lagoon (9b) de la plataforma inferior (pt 11), pueblo de Boca del Chavón a unos centenares de metros al norte del afloramiento pt 35 anterior). ....	61
Foto 13: Calizas con gravas, arenas y limos de la plataforma superior (7a), pt 32. Orilla de río Chavón .....	62
Foto 14: Detalle de calizas con gravas de la plataforma superior pt 32.....	63
Foto 15: Gravas dentro de las calizas, entre corales de la plataforma inferior (9ª), orilla del Río Dulce, La Romana.....	63
Foto 16: Alternancias de facies de limos rojos y arenosos con megarides 3D. Gravas arenas y limos fluviodeltaicos (8). Pt32.....	65

Foto 17: Niveles con gravas y cantos encabezando la construcción arrecifal. Notar la organización en megarides que demuestra velocidades altas de corrientes (pt 36, playa de Boca de Chavón) .....	67
Foto 18: Detalle del nivel con gravas y cantos rico en trozos de moluscos, encabezando la construcción arrecifal ( pt 36, Playa de Boca de Chavón) .....	67
Foto 19: Terraza aluvial baja; cauce inferior del Río Chavón, la llanura correspondiente a las terrazas es muy nítida a la orilla del río.....	75
Foto 20: Detalle de una terraza aluvial baja del Río Chavón a altura de Santa Cruz de Gato, mostrando el contenido de estos depósitos: limos, gravas y cantos. ....	76
Foto 21: Manglar del estuario del Río Chavón. ....	77
Foto 22 : Detalle de pequeños corales en el interior de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales (1) .....	112
Foto 23 : Calizas bioclásticas con grandes moluscos (2). Corte del Río Chavón. ....	114
Foto 24 : Unidad de calizas bioconstruidas (calizas con corales, 3) destacando la fuerte abundancia de pequeños corales, generalmente disueltos dando lugar a huecos. ....	115
Foto 25 : Asociaciones de grandes corales característicos de la parte central del arrecife. ....	121
Foto 26: Parte inferior de la construcción coralina: a muro, pequeños corales coloniales sobre los que se instalan grandes formas características de la parte central de un arrecife. ....	121
Foto 27: Barras tidales situadas entre las construcciones arrecifales, su relleno es calcarenítico .....	122
Foto 28: Detalle de un relleno calcarenítico en barras tidales. ....	122
Foto 29: Parte superior del arrecife, sobre construcciones coralinas formando una pequeña gruta submarina, se depositan componentes del zócalo, probablemente aportados por el paleo-río Chavón. Observar el final progresivo de los corales (cada vez más desplazados y de talla cada vez menor, asociados a estos depósitos).....	123

# 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. (INYPSA), 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 TYPSA) 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 (Figura 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 Vásquez, 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, 5868-I)
- 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 la Llanura costera.

Durante la realización de la Hoja a escala 1:50.000 de La Romana 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 Spot P, Landsat TM y SAR. Para la identificación y el seguimiento de estructuras profundas o subaflorantes, ha sido de gran utilidad el Mapa Aeromagnético de la Republica Dominicana.

Los recorridos de campo se complementaron mediante fichas de control en las que se registraron los puntos de toma de muestras con GPS Garmin 60 (petrológicas, paleontológicas y sedimentológicas), datos de tipo estructural y fotografías. 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 (Salvaleón de Higüey 6471).

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 el Servicio Geológico Nacional 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 La Romana (6471-III) está situada en el margen sur de la Llanura Costera Oriental que representa un área de morfología plano-ondulada con altitud que varía desde 100 m al NE y el nivel del mar al Sur (Figura 1 y Figura 2).

El territorio es drenado, de Norte a Sur, hasta el Mar Caribe, por dos ríos: el río Chavón en el centro de la Hoja y el río Dulce al Oeste. La mitad Este de la Hoja prácticamente no está drenada. El mar Caribe ocupa el cuarto SO de la Hoja.

El río Chavón constituye un límite administrativo entre las Provincias de La Altagracia al Este y de La Romana al Oeste; resultado de la partición de la Provincia de la Altagracia en 1944.

La ciudad de la Romana, ubicada a la desembocadura del río Dulce, está situada a 100 km al Este de la Capital Santo Domingo. Es uno de los focos turísticos de mayor importancia en la República Dominicana.

La economía de la región se basa en la agricultura y el turismo. Hay una fuerte actividad turística, especialmente en la Isla Saona. Le siguen en importancia la ciudad de La Romana, Altos de Chavón, la Isla Catalina y Bayahibe

En la mitad Norte de la Hoja predomina el cultivo de la caña de azúcar cuyas plantaciones pertenecen a la Central Romana Corporation, así que la ganadería vacuna, tanto de leche como de carne. En cuanto a industrias, la principal es la producción de azúcar.

La densidad de población es media con 336 habitantes/km<sup>2</sup> con un porcentaje de 90% de población urbana concentrada en la Romana y la costa. El cuarto SE de la Hoja, fuera de Bayahibe y de la costa en general, es poco muy poco desarrollado y poco poblado

Fuera de la carretera principal Santo Domingo-La Romana-Higüey, las plantaciones azucareras están recorridas por una densa red de caminos bien mantenidos. El personal, en su mayoría de origen haitiano, se aloja en numerosos bateyes irregularmente repartidos a todo lo largo de las carreteras y de las plantaciones.

El clima tropical es cálido y muy húmedo, con un corto período de seca entre Febrero y Marzo y abundantes precipitaciones entre Mayo y Junio. Los afloramientos son escasos, pero el sustrato rocoso está, generalmente, bien visible en el lecho de los ríos y arroyos.

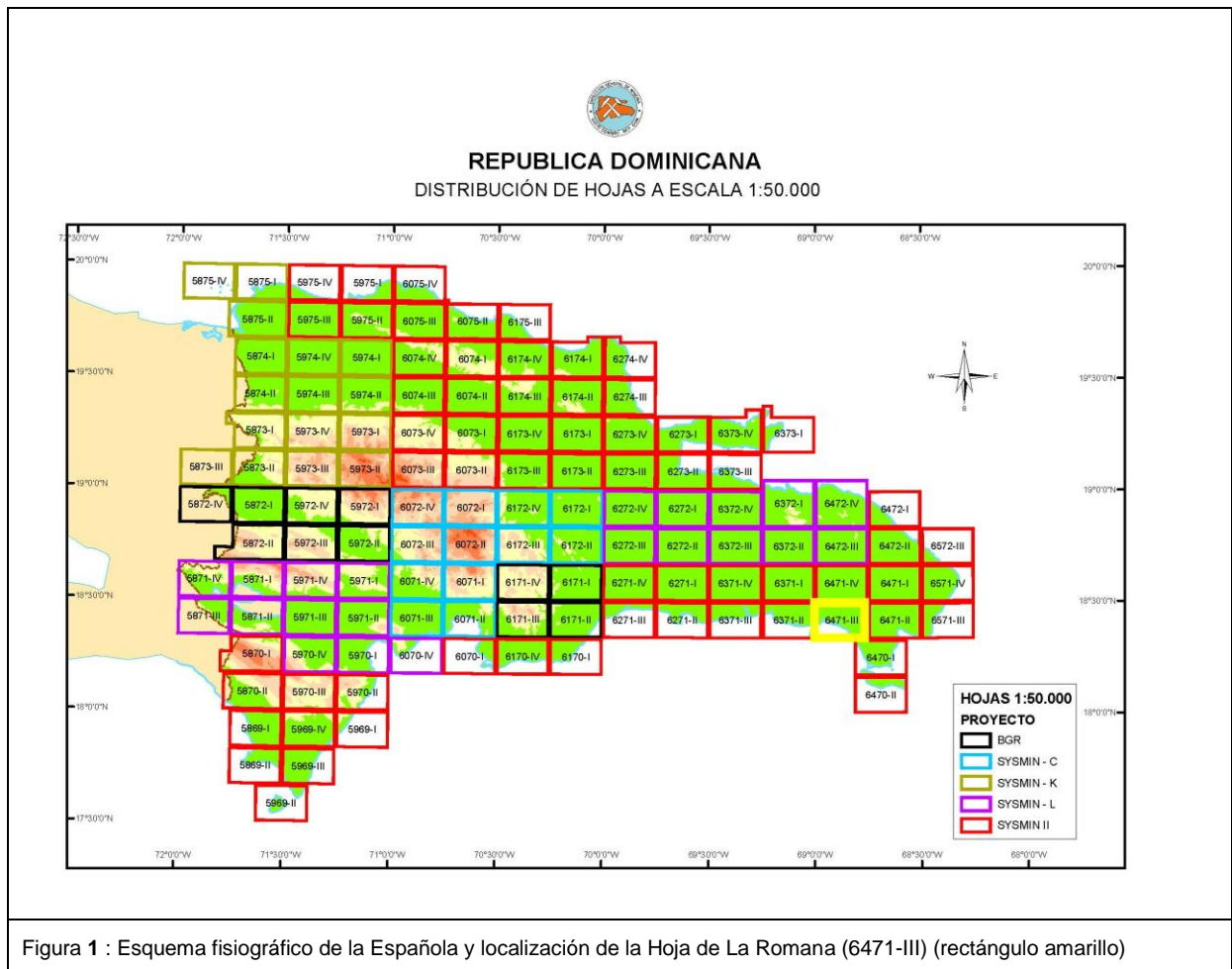


Figura 1 : Esquema fisiográfico de la Española y localización de la Hoja de La Romana (6471-III) (rectángulo amarillo)

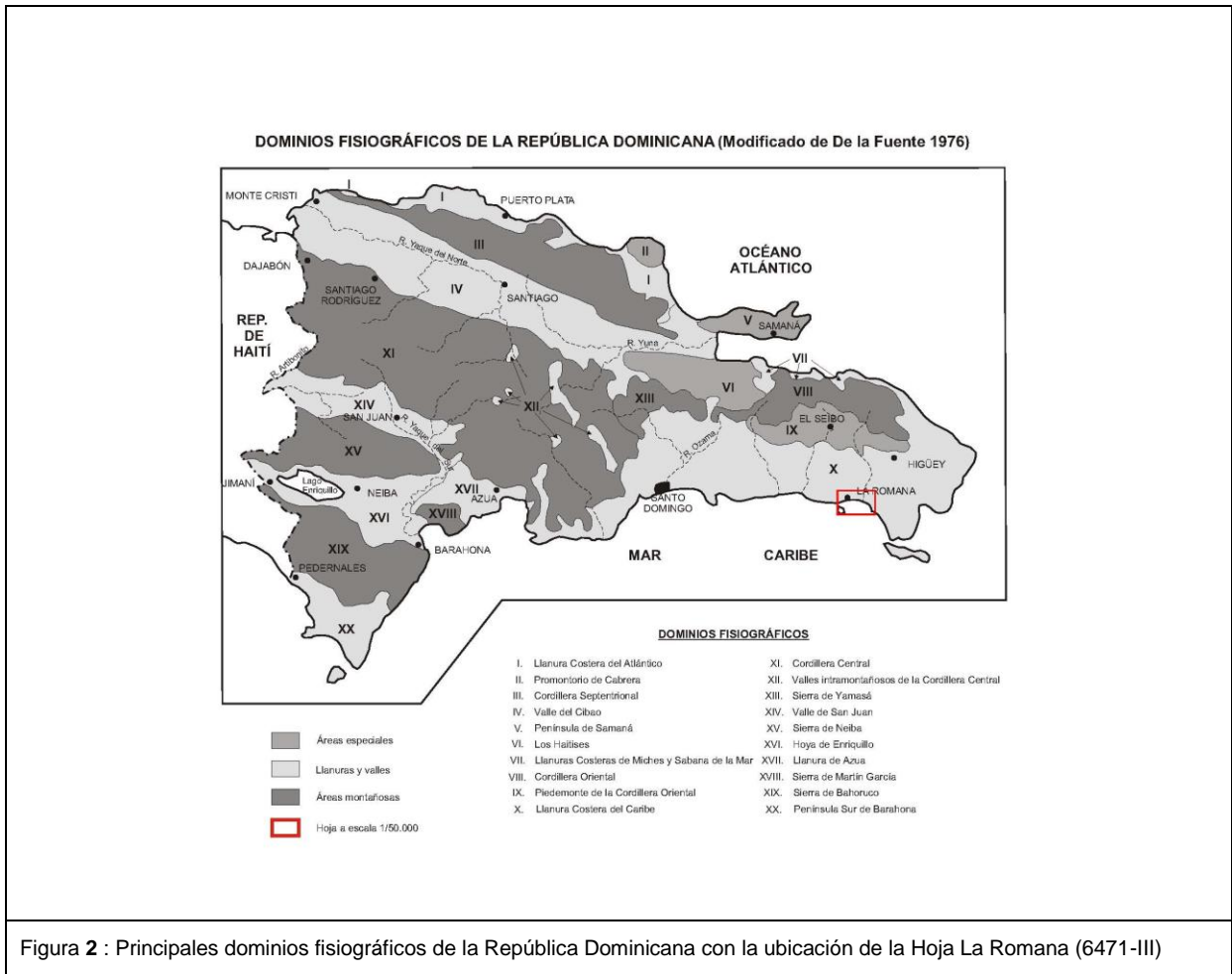
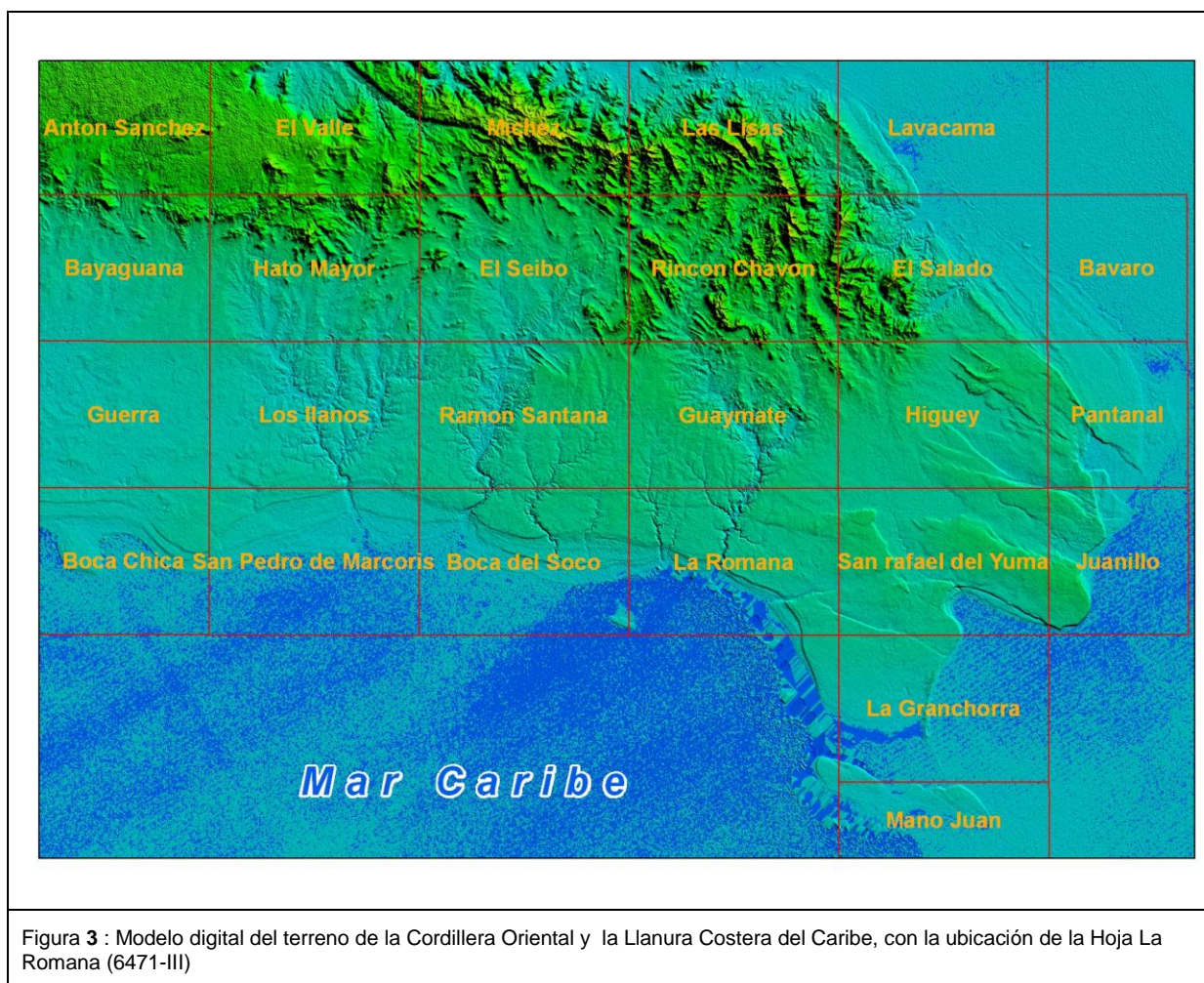


Figura 2 : Principales dominios fisiográficos de la República Dominicana con la ubicación de la Hoja La Romana (6471-III)



## 1.3 MARCO GEOLÓGICO

### 1.3.1 Marco geológico regional

La isla La Española es la segunda 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. Entre las denominaciones más habituales para referirse a esta cadena están las de Gran Arco del Caribe (Mann P. *et al.*, 1991) o Arco de Isla Circum-Caribeño (Burke K. *et al.*, 1980). Existe un común acuerdo en que todos los segmentos de este Gran Arco de Islas son litológicamente similares y que todos ellos se empezaron a formar en el Pacífico, a partir del (Jurásico Superior?) - Cretácico Inferior (Mann P. *et al.*, 1991), 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 J. L. y Barret S.F., 1990 ; Pindell J.L., 1994) (Figura 4; Figura 5).

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 subparalelo a su traza, y al Sur, por otra zona de subducción incipiente a la que se asocia la Fosa de los Muertos (Byrne D.B. et al., 1985 ; Masson D.G. y Scanlon K.M., 1991) (Figura 4; Figura 5; Figura 6). El margen norte de la Placa del Caribe ha evolucionado desde constituir un límite controlado por subducción en el Cretácico y parte del Eoceno, a ser hoy, tras la colisión de esta placa con la plataforma de las Bahamas (colisión arco-continente), un límite dominado en gran parte por desplazamientos en dirección de carácter senestro que acomodan el desplazamiento hacia el Este de la Placa del Caribe en relación con Norteamérica (Mann P. et al., 1991). La colisión con la plataforma de Las Bahamas, con componente oblicua, fue diacrónica, ya que comenzó en el Eoceno Medio en Cuba (Pardo G., 1975) y terminó en el Oligoceno Inferior en Puerto Rico (Dolan J.F. et al., 1991). Entre estas dos islas, en el segmento correspondiente a La Española, la colisión ocurrió en el intervalo Eoceno Medio-Superior. La tectónica transcurrente comenzó, en este margen norte de la placa, a partir del Eoceno con la apertura del Surco del Caimán (Mann P. et al., 1991) y se mantiene hasta la actualidad, en un contexto fundamentalmente transpresivo para todo el conjunto de la isla.

La Cordillera Oriental es el bloque más extenso de rocas cretácicas (875 km<sup>2</sup> según Lebrón M.C. y Perfit M.R., 1994) de la aglomeración de terrenos que componen La Española (Mann P. et al., 1991) (Figura 7). El límite occidental es el cabalgamiento NO-SE de Hatillo que separa las rocas poco deformadas de la Cordillera Oriental de la banda de rocas de edad equivalente, pero fuertemente deformadas y con peridotita serpentizada (Peridotita de Loma Caribe), del Cinturón Intermedio (Bowin C., 1966). El límite norte rectilíneo son las fallas E-O de la Bahía de Samaná, que prolongan la cuenca del Cibao de La Española Central, donde se ha acumulado un espesor considerable de sedimentos neógenos. Hacia el Sur y hacia el Este, la Cordillera Oriental termina enterrada bajo la plataforma de carbonatos plio-cuaternaria de la Llanura Costera del Caribe.

La mayor parte del espesor de la corteza de la Cordillera Oriental la forman varios kilómetros de rocas generadas en el Cretácico por acumulación de magma y sedimentos sobre la zona de subducción, en un arco de islas volcánico (Bowin C., 1975). Estas rocas incluyen lavas y

rocas volcanoclásticas cubiertas por calizas de edad cretácico inferior, epiclastitas y otras rocas sedimentarias de edad cretácica superior y granitoides intrusivos (plutones de El Valle y de Sabana Grande de Boyá).

Las series terciarias discordantes están dominadas por detríticos y carbonatos con una proporción de componentes de origen volcánico menor que las series cretácicas. El Paleógeno forma afloramientos discontinuos mientras que el Neógeno está representado por una plataforma de carbonatos que se extiende desde la bahía de Samaná hasta la costa del Caribe, y que desde su depósito, ha sido arqueada como un anticlinorio.

La Cordillera Oriental presenta una estructura de deformación por transpresión (García-Senz et al., 2007). La geometría, compatibilidad del movimiento y relaciones temporales entre las estructuras sugieren un modelo de deformación en dos etapas: 1) Cretácico superior, edad de crecimiento del antiforme, bien reconocible en la cartografía geológica, en cuyo núcleo afloran las rocas de la Fm Los Ranchos, y 2) las estructuras superpuestas formadas entre el Cenozoico y la actualidad. A gran escala, la estructura de la Cordillera Oriental es una estructura en flor positiva marcada por fallas de desgarre sinistras NO-SE, siendo la Falla del Yabón la más importante (García-Senz et al., 2007). Se observan pliegues y fallas de desgarre oblicuos entre sí formados por inversión de las cuencas Eocenas desarrolladas discordantemente sobre la Fm Las Guayabas (Cretácico superior). Los pliegues de la segunda etapa presentan trazas axiales sigmoidales y se disponen en escalón con relación a las fallas de desgarre. Se observan pliegues generados en progresión secuencial en relación con la Falla de Yabón, dispuestos en abanico, evidenciando una deformación rotacional sinistral. También existen pliegues cortados por falla tipo Riedel dando figuras cartográficas a modo de semianticlinales y semisinclinales. La forma en planta de las fallas principales que divergen de las fallas de Samaná, y su movimiento en dirección con componente inversa, indican que el material de la Cordillera es extruido lateralmente hacia el Sureste, como en una estructura positiva en flor.

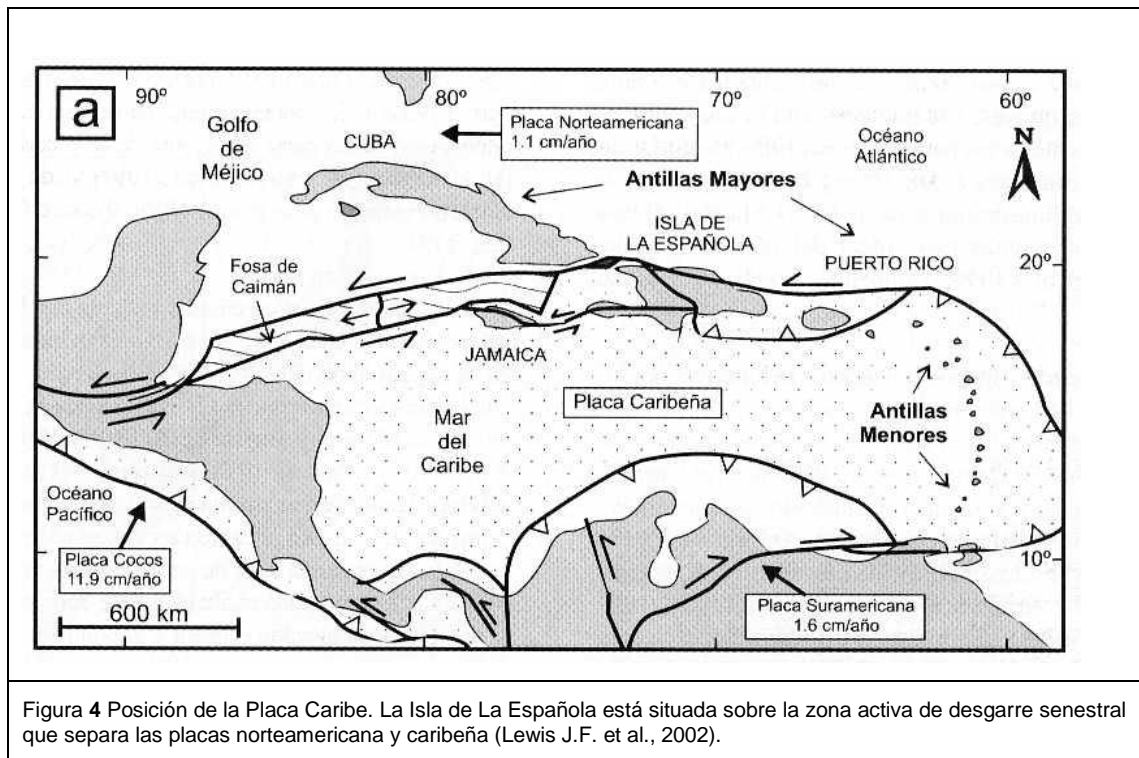


Figura 4 Posición de la Placa Caribe. La Isla de La Española está situada sobre la zona activa de desgarre senestral que separa las placas norteamericana y caribeña (Lewis J.F. et al., 2002).

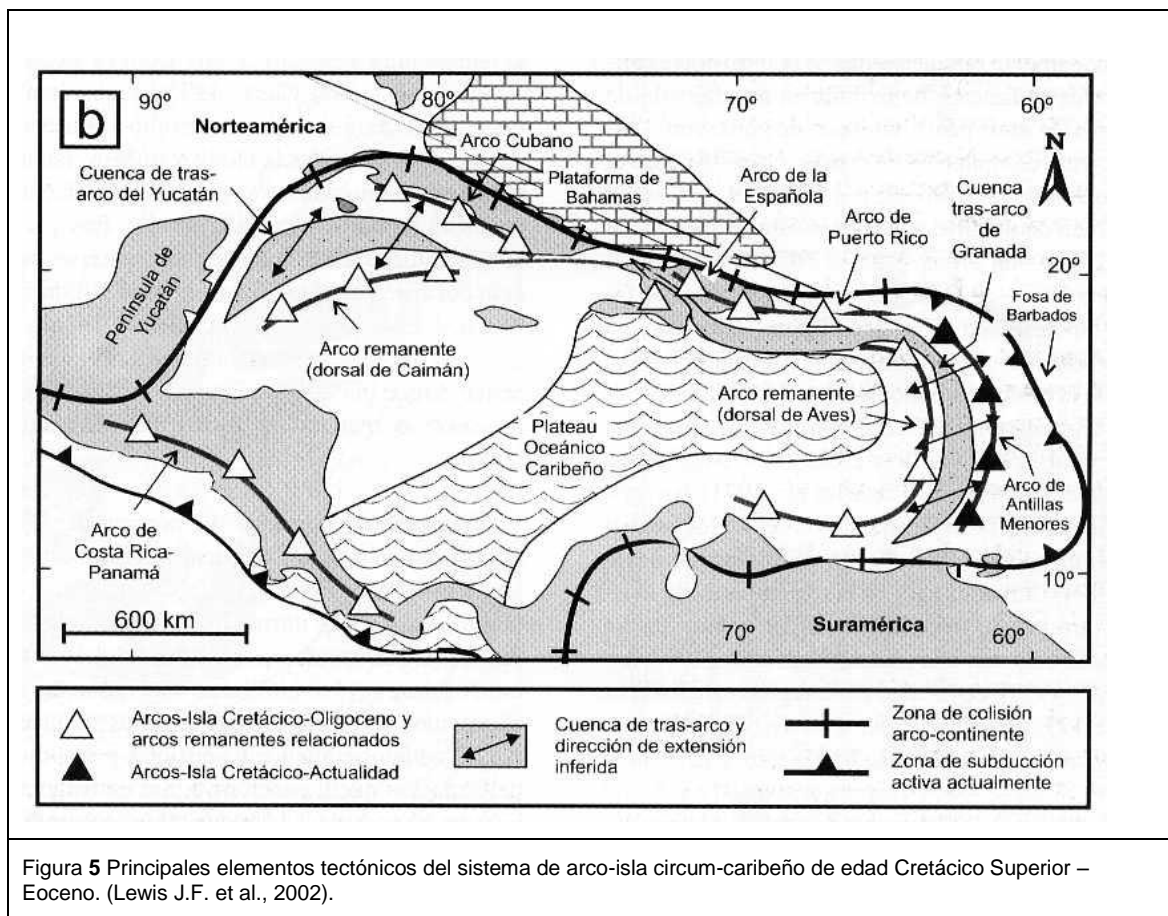
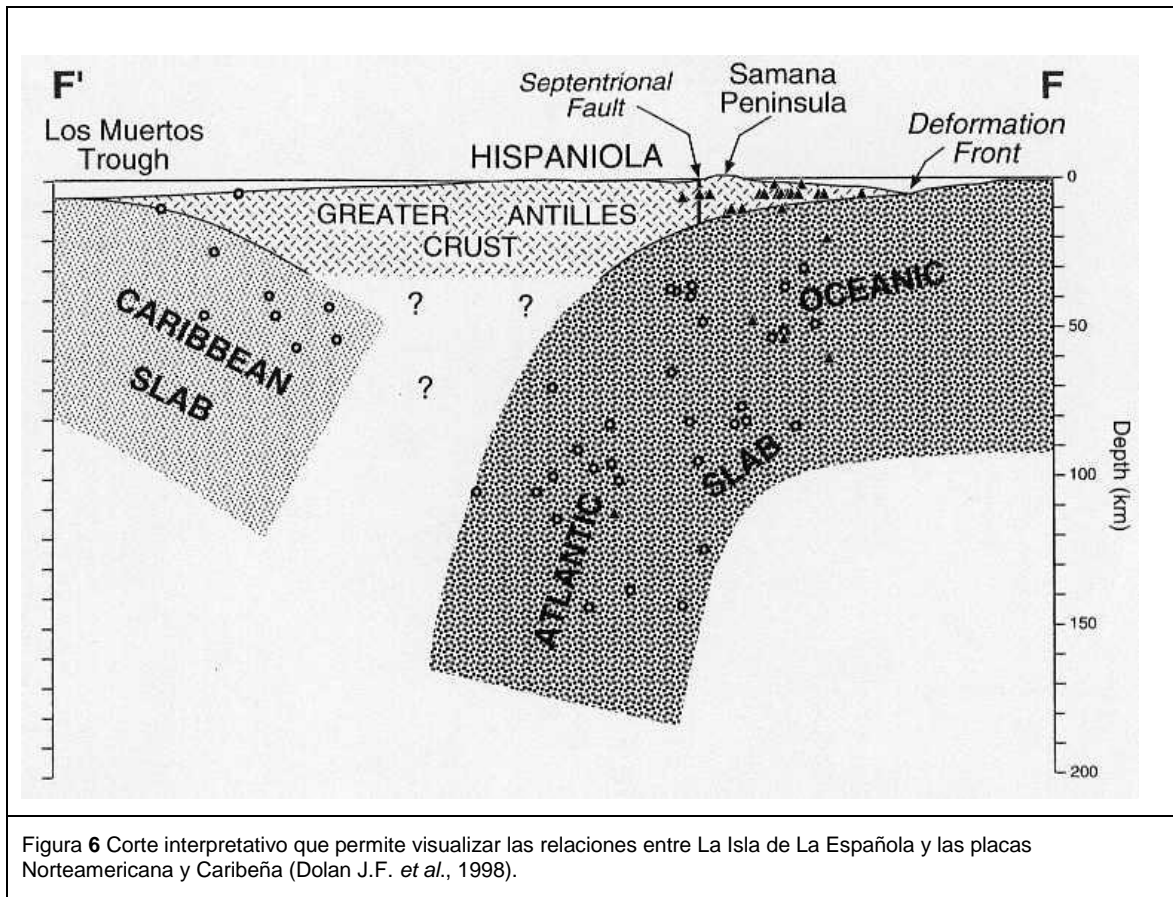


Figura 5 Principales elementos tectónicos del sistema de arco-isla circum-caribeño de edad Cretácico Superior – Eoceno. (Lewis J.F. et al., 2002).





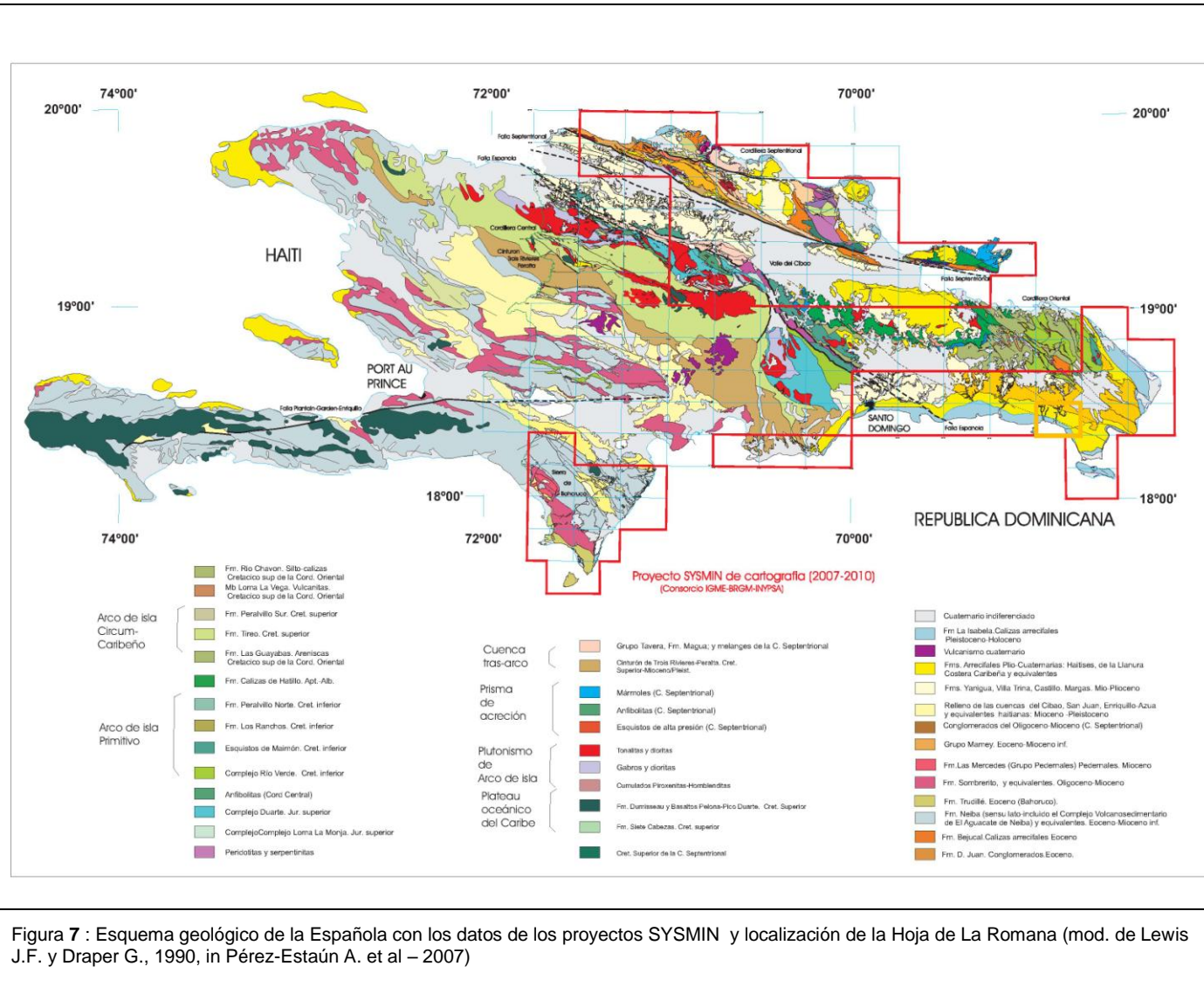


Figura 7 : Esquema geológico de la Española con los datos de los proyectos SYSMIN y localización de la Hoja de La Romana (mod. de Lewis J.F. y Draper G., 1990, in Pérez-Estaún A. et al – 2007)

### **1.3.2 Marco geológico de la Hoja de La Romana**

La Hoja de La Romana refleja fielmente las características geológicas del dominio en el que se incluye, la Llanura Costera del Caribe. La estructura geológica de ésta se basa en la presencia de una plataforma marina pliocena de tipo construcción arrecifal-*lagoon* (Fms. Los Haitises-Yanigua), elevada a comienzos del Cuaternario. La emersión y consiguiente retirada de la línea de costa hacia el sur, daría lugar a la migración de las construcciones arrecifales cuaternarias (Fm La Isabela), con elaboración de superficies de aterramiento asociadas.

Dentro de este contexto general, la Hoja posee una buena representación de las Fms. La Los Haitises y La Isabela (Figura 8). Entre los sedimentos cuaternarios, cabe destacar los de origen kárstico, desarrollados a expensas de los materiales calcáreos de las formaciones citadas.

Aunque el ascenso de la plataforma y la consiguiente retirada del mar son interpretados en el contexto de una elevación de la región relacionada con fenómenos de envergadura geodinámica, las estructuras superficiales que respondan a deformaciones tectónicas son reducidas, si bien diversos métodos geofísicos han señalado la presencia en profundidad de fallas paralelas a la Zona de Falla de La Española al oeste y la Falla del Yabón al este, siguiendo un trazado de noroeste a este (Figura 17).

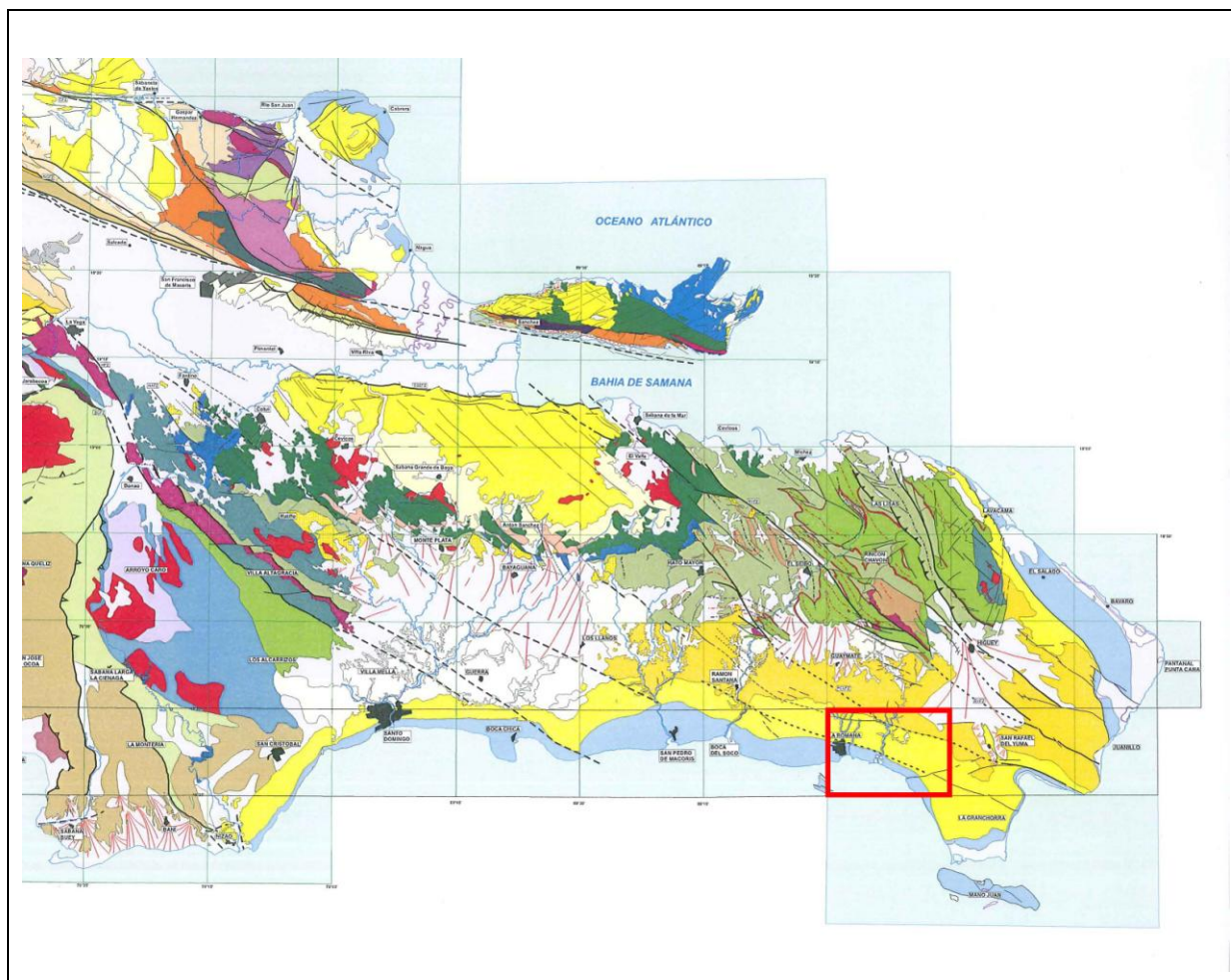
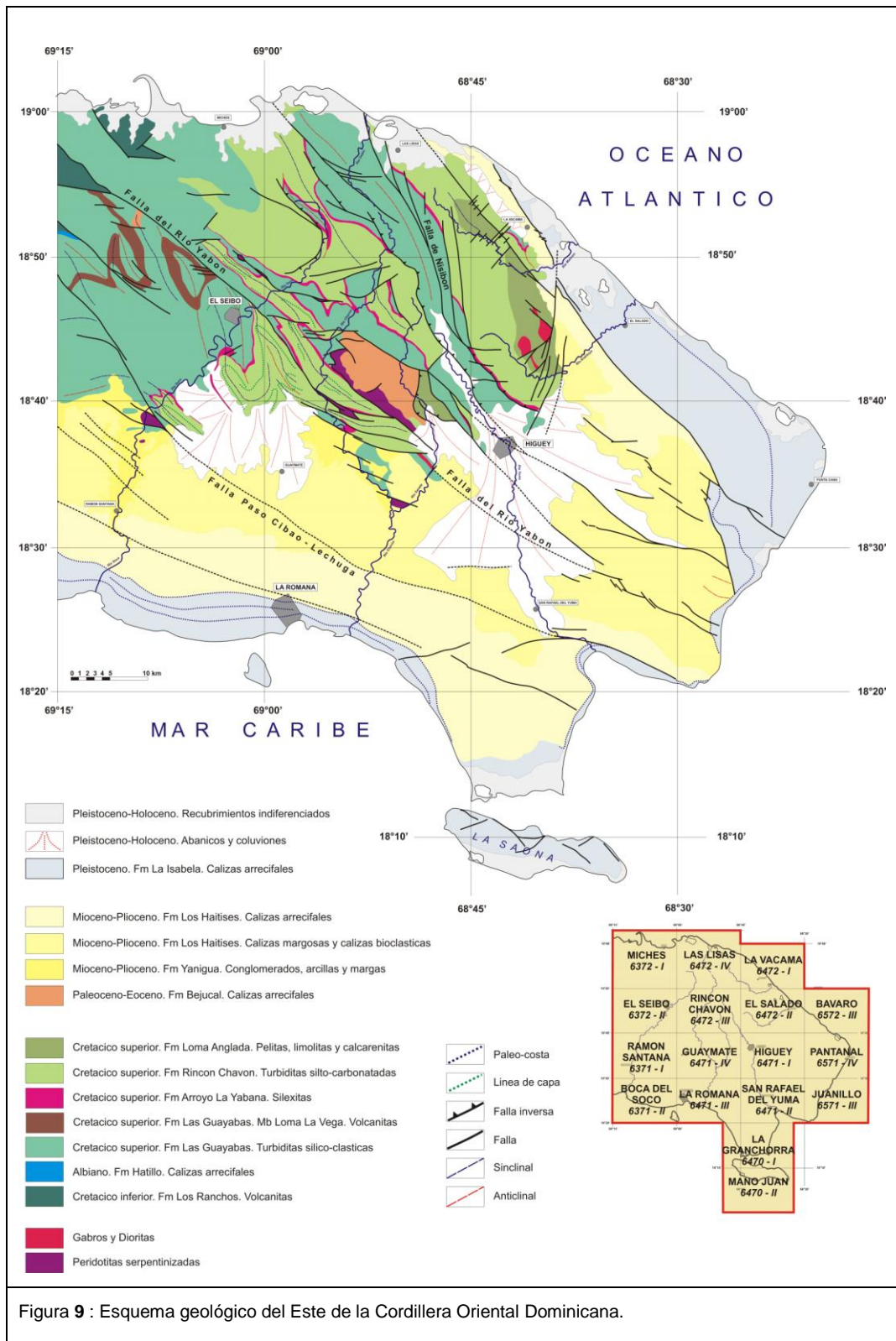


Figura 8: Esquema geológico de las plataformas plio-cuaternarias del sector oriental de la República Dominicana y situación de la Hoja de La Romana (6471-III)



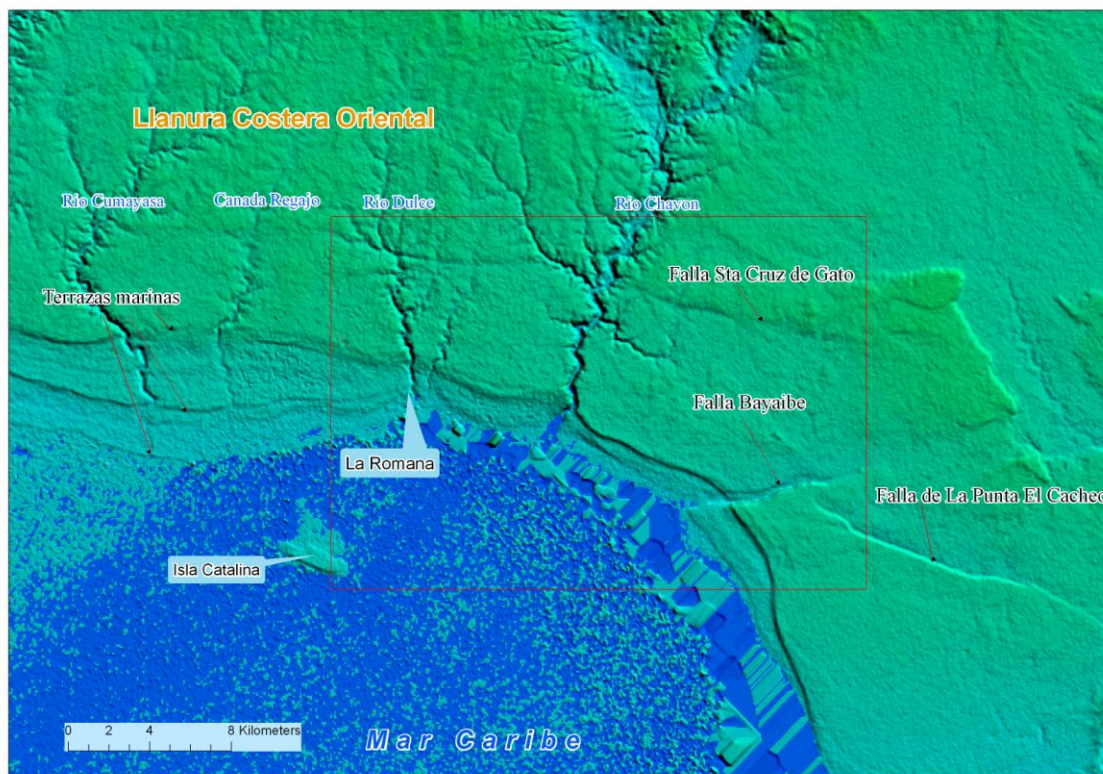


Figura 10: SRTM de la Llanura Costera Oriental con la Hoja de La Romana (6471-III)

## 1.4 ANTECEDENTES

Aunque los trabajos geológicos pioneros en la República Dominicana se remontan a la época del descubrimiento de América, el conocimiento actual se sustenta principalmente en el notable impulso que se produjo entre las décadas de los años sesenta y ochenta del pasado siglo, 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; Nagle (1966), relativa a la geología del sector de Puerto Plata; 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; y Dolan (1988), que aborda la sedimentación paleógena en las cuencas orientales de las Antillas Mayores.

Es imprescindible destacar la auténtica puesta al día de los conocimientos geológicos acerca de La Española que supuso la interesantísima recopilación de artículos que integran el trabajo de Mann *et al.* (1991) para la Sociedad Geológica de América, documento básico para trabajos posteriores. No obstante, en ella se echa de menos alguno relativo a un dominio de la extensión de la Llanura Costera del Caribe.

El volumen anterior va acompañado de una notable cartografía de síntesis a escala 1:150.000 (Lebron y Mann, 1991), en la que también se observa una importante escasez de datos en relación con la Llanura Costera del Caribe. Además de esta cartografía de síntesis, es preciso destacar la efectuada a escala 1:250.000 por la Dirección General de Minería y el Instituto Cartográfico Universitario en colaboración con la Misión Alemana (1991).

Entre los trabajos más recientes destacan las recopilaciones de artículos elaborados a partir de la información acumulada en los anteriores proyectos del Programa SYSMIN: Pérez-Estaún *et al.* (2002), relacionada con el Proyecto C, y Pérez-Estaún *et al.* (2007), relacionada con los proyectos K y L.

En relación con el territorio ocupado por la Hoja, los complejos arrecifales del sector suroriental de La Española han sido mencionados desde épocas remotas (Gabb, 1873, Cook, en Vaughan *et al.*, 1921). No obstante, la primera descripción detallada de estas terrazas es debida a Barrett (1962), que señala la existencia de ocho niveles principales. Posteriormente, Schubert y Cowart (1982) proponen una cronología preliminar para estos niveles y Geister (1982) se centra en aspectos paleoambientales y paleogeográficos del sector Santo Domingo-Boca Chica.

En cualquier caso, el trabajo de mayor interés para la realización de la presente Hoja ha sido el Informe elaborado por Braga (2010) dentro del presente proyecto, en el que además de tener en cuenta los datos aportados por los trabajos previos, aborda la estratigrafía, sedimentología y paleogeografía de las formaciones arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana, además de incluir referencias concretas a la Hoja de La Romana.

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.

También dentro del Programa SYSMIN, aunque con un carácter más general con relación al ámbito dominicano, es preciso señalar los relativos a aspectos sísmicos (Prointec, 1999) e hidrogeológicos (Acuater, 2000; Eptisa, 2004).



## 2 ESTRATIGRAFIA

En la Hoja a escala 1:50.000 de La Romana afloran exclusivamente materiales cenozoicos, en concreto pliocenos y cuaternarios, que constituyen dos conjuntos netamente diferenciados:

- Materiales pliocenos y pleistocenos, que configuran la morfoestructura de la zona. Se trata de rocas sedimentarias de origen marino cuya disposición es el resultado de la acción combinada de la tendencia ascendente de la región y de las pulsaciones eustáticas.
- Materiales cuaternarios, holocenos predominantemente, que se disponen discontinuamente sobre los anteriores. Responden a un espectro genético variado que incluye depósitos de origen kárstico, litoral, lacustre y antrópico.

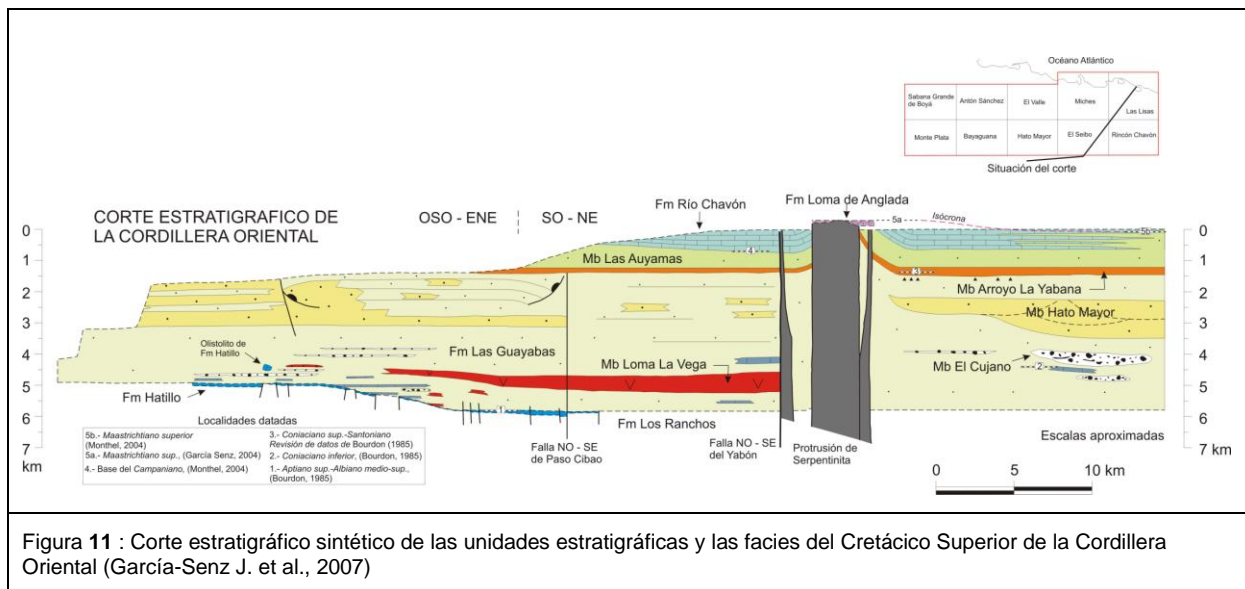


Figura 11 : Corte estratigráfico sintético de las unidades estratigráficas y las facies del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental (García-Senz J. et al., 2007)

## **2.1 CENOZOICO**

### **2.1.1 Plioceno-Pleistoceno**

#### **2.1.1.1 Generalidades**

En la hoja de La Romana, las formaciones plio-pleistocenas están representadas por las formaciones marinas a las que se les atribuye una edad Pliocena a Pleistocena inferior, y de formaciones estrictamente marinas posteriores extendiéndose desde un periodo situado al Pleistoceno inferior y la última fase interglaciar (MIS 5, i.e 100.000 años) o más recientes.

Los sedimentos pliocenos a pleistocenos inferiores están en relación con las amplias plataformas carbonatadas que se extienden en los dos flancos de la Cordillera Oriental. Al Norte, en la región de Los Haitises, la plataforma, que llega a confundirse con los relieves de la Cordillera, se encuentra afectada por un espectacular karst tropical maduro; aparece inclinada hacia el Norte, de manera que desciende desde cotas superiores a los 300 m hasta el nivel del mar en la Bahía de Samaná. Al Sur, en la Llanura Costera del Caribe, se conserva mucho mejor el carácter de plataforma, contrastando sensiblemente con los relieves de la Cordillera; su descenso hacia el Sur se produce escalonadamente desde cotas cercanas a 100 m hasta alcanzar el litoral del Caribe.

Los depósitos pliocenos en relación con las plataformas están claramente diferenciados en depósitos de plataforma carbonatada franca (calizas de la Fm Los Haitises) y formaciones margosas con influencia continental más marcada (Fm Yanigua). Una parte del conocimiento de la estratigrafía del Plioceno se debe al interés que representa el ámbar, frecuentemente abundante en la Fm Yanigua.

De entre los trabajos que describen la estratigrafía de la región de Los Haitises, cabe destacar el de Brouwer S.B. y Brouwer P.A. (1980), relativo al ámbar, en el que se describen cuatro unidades superpuestas, de muro a techo: conglomerado basal, Fm Yanigua (que alberga el ámbar), caliza de Cevicos y caliza de Los Haitises. Iturralde Vinent M.A. (2001), en un nuevo estudio sobre la geología del ámbar en el ámbito caribeño, considera que el conglomerado basal constituye en realidad intercalaciones dentro de la Fm Yanigua, sugiriendo otro tanto para las calizas de la Fm Cevicos, por lo que simplifica el esquema estratigráfico que queda reducido a dos unidades : la Fm Yanigua, constituida por margas

entre las que se intercalan niveles de conglomerados y de calizas, además de albergar masas discontinuas de ámbar y lignito; y la Fm Los Haitises, dispuesta sobre la anterior e integrada por las típicas calizas arrecifales que constituyen los característicos afloramientos de la mayor parte de la región. Más recientemente, el estudio de la minería artesanal de la República Dominicana (Espí J.A., 2000), elaborado dentro del Programa SYSMIN, aporta nuevos datos sobre la Fm Yanigua, si bien desde un punto de vista minero.

En el proyecto L de cartografía (2002-2004), se han adoptado los criterios generales propuestos por Iturralde Vinent M.A., con dos unidades principales : la Fm Yanigua, como un conjunto margoso que alberga pequeñas masas de lignito y ámbar, en el que se intercalan niveles carbonatados de orden métrico, así como conglomerados, más frecuentes hacia la base; y la Fm Los Haitises, constituida por calizas bioclásticas y arrecifales masivas, habiéndose diferenciado dos tramos dentro de ella, en función del mayor o menor contenido margoso de las calizas.

En la parte Sudeste de la isla, tres formaciones han sido diferenciadas, los Conglomerados Ramón Santana, definidos por primera vez en esta zona, la Fm Yanigua y la Fm Los Haitises (dentro de esta última se diferencian tres unidades: bioclástica, arrecifal, y calcarenítica mixta). Las relaciones entre las diferentes formaciones son visibles en las Figura 12 y Figura 13.

No existe unanimidad en cuanto a la edad del conjunto: Brouwer S.B. y Brouwer P.A. (1980) enmarcan la Fm Yanigua en el Mioceno; Bourdon L. (1985) asigna el conjunto calcáreo al Mioceno Superior-actualidad; Toloczyki M. y Ramírez I. (1991) atribuyen la Fm Yanigua al Mioceno Superior-Plioceno y la Fm Los Haitises, al Plioceno-Cuaternario; y por último, Iturralde Vinent M.A. (2001), propone el Mioceno Inferior-Medio para la Fm Yanigua y el Mioceno Medio-Superior para la Fm Los Haitises. Del mismo modo, la mayoría de las dataciones con foraminíferos bentónicos obtenidas para la Fm Los Haitises, indican una edad Mioceno superior a Plioceno inferior.

En cualquier caso, el hallazgo durante la realización del proyecto L de asociaciones faunísticas características del Plioceno dentro de la Fm Yanigua ha sido el criterio seguido para establecer la cronoestratigrafía de la zona, completada con la asignación de la Fm Los Haitises al Plioceno-Pleistoceno. En la parte superior de la Fm Los Haitises, la presencia de *Acropora palmata* (Observación de Braga J.C. 2009), especie que aparece en el curso del

Pleistoceno inferior demuestra que la Fm Los Haitises se depositó justo al Pleistoceno inferior. En consecuencia, la Fm Los Haitises podría tener una edad del Plioceno inferior (incluso Mioceno superior) a Pleistoceno inferior.

Los conglomerados de Ramón Santana se interpretan como depósitos continentales a fluviodeltaicos. La Fm Yanigua se interpreta en un contexto marino-lagunar de baja energía. La Fm Los Haitises se corresponde a depósitos de plataforma carbonatada, interna por la unidad bioclástica y abierta en la unidad arrecifal. Los conglomerados de Ramón Santana son transgresivos sobre el sustrato ante-plioceno, pasando lateralmente a la Fm Yanigua, transgresiva sobre estos conglomerados. Sin embargo, en respuesta a una bajada importante del nivel marino los Conglomerados de Ramón Santana se observan igualmente en progradación por encima de la Fm Yanigua (Figura 12). La Fm Los Haitises es transgresiva sobre el conjunto de los depósitos.

Al final de la sedimentación de la Fm Los Haitises (probablemente al Pleistoceno inferior) una gran parte del SE de la Isla se eleva y se encuentra emergida hasta el Actual. Ese es el caso para la totalidad de la hoja de Ramón Santana.

En la parte sur de la hoja, se deposita una formación carbonatada denominada Fm La Isabela que se caracteriza por prominentes construcciones arrecifales que se forman en perfiles de plataforma con barreras sucesivas. Esta formación aparece en el paisaje como una sucesión de escalones bajando hacia el mar. Estos depósitos han sido diferenciados en plataforma superior (superior a 20 m de altitud) y de plataforma inferior (inferior a 20 m de altitud). En el interior de estos depósitos, se han podido distinguir diferentes conjuntos:

- un conjunto arrecifal propiamente dicho, correspondiente a la barrera arrecifal,
- un conjunto más bioclástico y más margoso correspondiente a una zona más protegida, de lagoon.
- Un conjunto más terrígeno, que se puede observar puntualmente, al límite del continente o en la proximidad inmediata de un río.

El conjunto de niveles de plataforma se forma en un contexto general de elevación de la isla, y se corresponde con alternancias de depósitos de facies carbonatadas durante las fases de alto nivel marino y emersión-alteración durante las fases de bajada de nivel de mar.

Estas alternancias se escalonan probablemente desde la mitad del Pleistoceno medio (posiblemente el estadio isotópico 11, 500.000 años) y el último estadio glaciario (estadio

isotópico 5, alrededor 100.000 años) para los depósitos; la última fase de emersión-alteración se produce desde el estadio isotópico 5 hasta la actualidad.

La Figura 13 indica los contactos entre las diferentes formaciones presentes en el mapa

En la parte Norte de la hoja La Romana, se produce una sedimentación continental principalmente representada por los depósitos de conos aluviales distales, cargados de material proveniente de la Cordillera Oriental en curso de levantamiento. Esta continentalización es acompañada de una alteración de los depósitos carbonatados representada por las dolinas y las arcillas rojas, así como una erosión visible principalmente por la incisión de la red hidrográfica actual y los depósitos asociados (terrazas y fondos de valle). Las edades de los depósitos como de las alteraciones y erosiones están mal definidas, y es la consecuencia de múltiples fases de emersión de la plataforma desde el Pleistoceno inferior a hoy en día. La incisión de la red fluvial es según los depósitos encontrados en la proximidad de los ríos actuales comprendidos entre una edad anterior al estadio isotópico 7 y el fin del estadio 5. Las terrazas son probablemente de edad Pleistoceno superior a Holoceno.

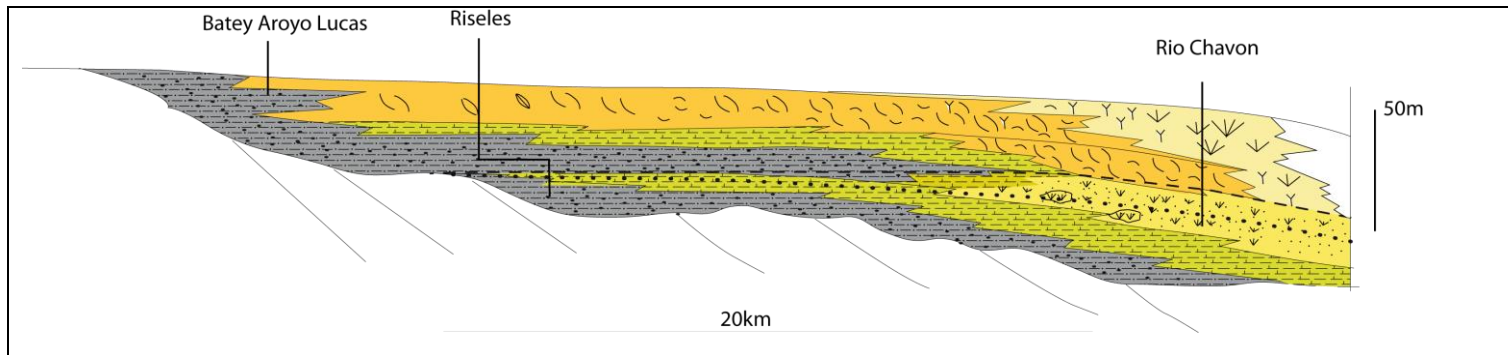


Figura 12 : Corte geológico sintético NS de la plataforma carbonatada del SE de la República Dominicana

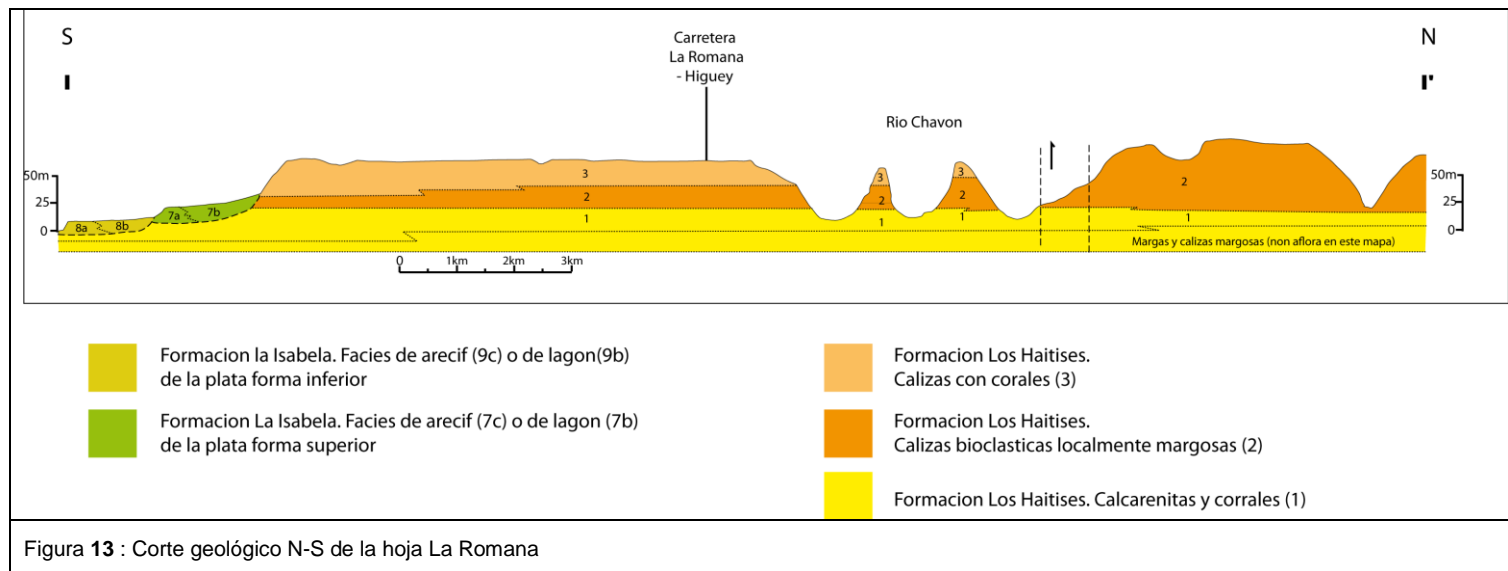


Figura 13 : Corte geológico N-S de la hoja La Romana

## 2.1.2 Fm Los Haitises (Plioceno-Pleistoceno inferior)

La Fm Los Haitises está compuesta de depósitos casi exclusivamente calizos. Algunos niveles más margosos pueden ser encontrados, principalmente en la proximidad de la Fm Yanigua. Esta formación está representada en grandes superficies en toda la zona estudiada. Son relativamente ricos en fauna, la cual varía mucho de norte a sur.

Tres unidades pueden diferenciarse en base a su litología y contenido faunístico:

La primera unidad está claramente diferenciada de las dos siguientes, en términos de contenido faunístico y de producción carbonatada. Además, no constituye un cambio lateral de facies con las otras dos unidades. Las dos unidades superiores pasan lateralmente de una a la otra y pueden ser diferenciadas principalmente en función de la fauna: una unidad de calizas bioclásticas en situación más proximal (más cercana al continente actual), denominada « Calizas margosas con grandes moluscos », y una unidad de calizas bioconstruidas ricas en corales, más distal denominada « Calizas con corales »

### 2.1.2.1 Fm Los Haitises. Calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales (1).Plioceno-Pleistoceno inferior (P-Q<sub>1</sub>)

Esta unidad, situada a muro de la Fm Los Haitises aflora relativamente poco. No ha sido observada más que en las hojas de Boca del Soco y La Romana, donde representan los depósitos puramente carbonatados. Esta formación aparece en forma de alternancia de niveles calcareníticos ricos en oncoides y de niveles con parches de pequeños corales solitarios. Son pues, por el contrario de los depósitos posteriores donde la producción carbonatada es esencialmente coralina y bioclástica, carbonatos correspondiente a una producción mixta, tanto microbiana (oncoides Foto 1) que coralina ( Foto 2).

Hacia el Norte, estos depósitos pueden ser margosos, y se cargan esencialmente en margas, en la proximidad de la Fm Yanigua, están muy bioturbadas. El curso del Río Chavón ofrece un bello ejemplo de esta evolución, las alternancias de calcarenitas y de parches de corales solitarios, situados al sur (por ejemplo en el puente del Río Chavón) pasan progresivamente hacia el Norte a depósitos bioclásticos desprovistos de corales y

---

muy bioturbados, las calizas se tornan más y más margosas (Foto 3), anunciando el paso progresivo hacia la Fm Yanigua.

Estos depósitos de calcarenitas alternan con parches de corales solitarios; han sido interpretados como los depósitos de rampa relativamente abierta, donde se desarrollan algunos arrecifes franjeantes. Las facies bioconstruidas no están muy desarrolladas, en comparación con su importancia a techo de la Fm Los Haitises. La riqueza en oncoides se traduce en una fuerte producción debido a bacterias, que parecen disminuir durante el depósito de Los Haitises. Estos depósitos relativamente abiertos se corresponden con una primera transgresión relativamente importante en la Llanura del Caribe.

- Cambios laterales:

Esta unidad cambia lateralmente, y muy progresivamente hacia el norte en la Fm Yanigua, perdiendo su contenido coralino y bioclástico cargándose en margas (Foto). Esta formación está recubierta de manera relativamente brusca, probablemente erosiva en zonas (erosión no observada) por la unidad de « Calizas margosas con grandes moluscos » que se corresponde con una bajada importante del nivel marino.

El muro de esta formación no ha sido observado, sólo grosores mínimos pueden proponerse. Estos son superiores a 20 m por todo el afloramiento.





Foto 1: Facies calcarenítica con oncoides (unidad de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales) pt 22, base del corte del Río Chavón.

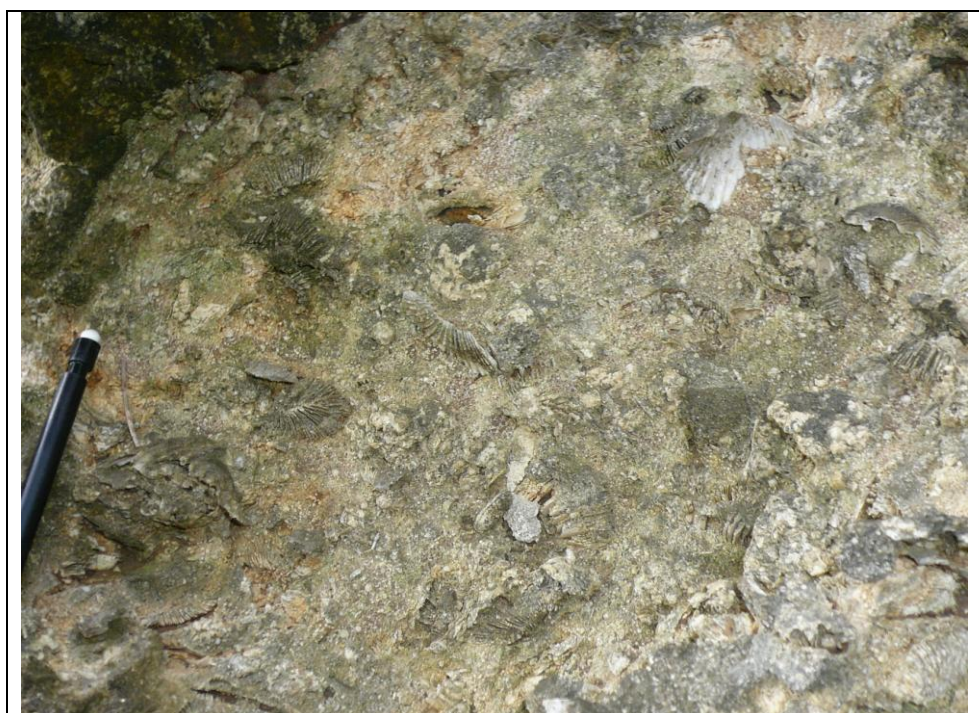


Foto 2: facies calcarenítica con oncoides y pequeños corales (unidad de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales) pt 22, base del corte del Río Chavón.



Foto 3: Facies de transición, más margosa marcando el paso progresivo hacia las margas de la Fm Yanigua (pt 153, a lo largo del Río Chavón a la altura de Santa Cruz de Gato)

#### 2.1.2.2 Fm Los Haitises. Calizas bioclásticas con grandes moluscos, localmente margosas (2) Plioceno-Pleistoceno inferior (P-Q<sub>1</sub>).

La unidad de calizas bioclásticas es la que muestra la variabilidad litológica y faunística más importante. Las calizas de esta unidad varían entre las calizas micríticas más o menos margosas, calizas muy finas (packstone muy fino) y finalmente calcarenitas gruesas (grainstones) que pueden contener elementos terrígenos (gravas en la mayor parte de los casos). Las calizas gruesas no afloran en esta hoja.

Estos depósitos presentan particulares asociaciones faunísticas:

Las facies finas y margosas son frecuentemente ricas en moluscos y gasterópodos de talla muy grande, (alcanzando 10 cm.), (Foto 4).

Las calcarenitas muy finas son ricas en moluscos de varios tamaños, gasterópodos, foraminíferos bentónicos. Las asociaciones de foraminíferos característicos se observan en la muestra 103 EL 9059 con algunos foraminíferos planctónicos, *Globigerinoides* sp., *Globigerinoides trilobus* (REUSS) y numerosos foraminíferos bentónicos: raros *Textularia* sp., *Quinqueloculina* sp., *Amphistegina tuberculata* BERMUDEZ, Planorbulinidae, *Miniacina* ? sp., Nonioninae.

Algunos corales solitarios (*Montastrea*) de gran talla están a veces presentes en las calizas margosas y en las calcarenitas finas.

Los depósitos de esta unidad bioclástica están muy bioturbados. Esta unidad es a menudo masiva en afloramiento, algunos niveles más bioclásticos o bioturbados pueden observarse. Las calizas, en particular las calizas finas y margosas son fácilmente erosionables y forman depresiones en relación con la unidad coralina (Foto 5).



Foto 4 : Calizas bioclásticas con grandes moluscos y gasterópodos (Pt 37), corte del Río Chavón.

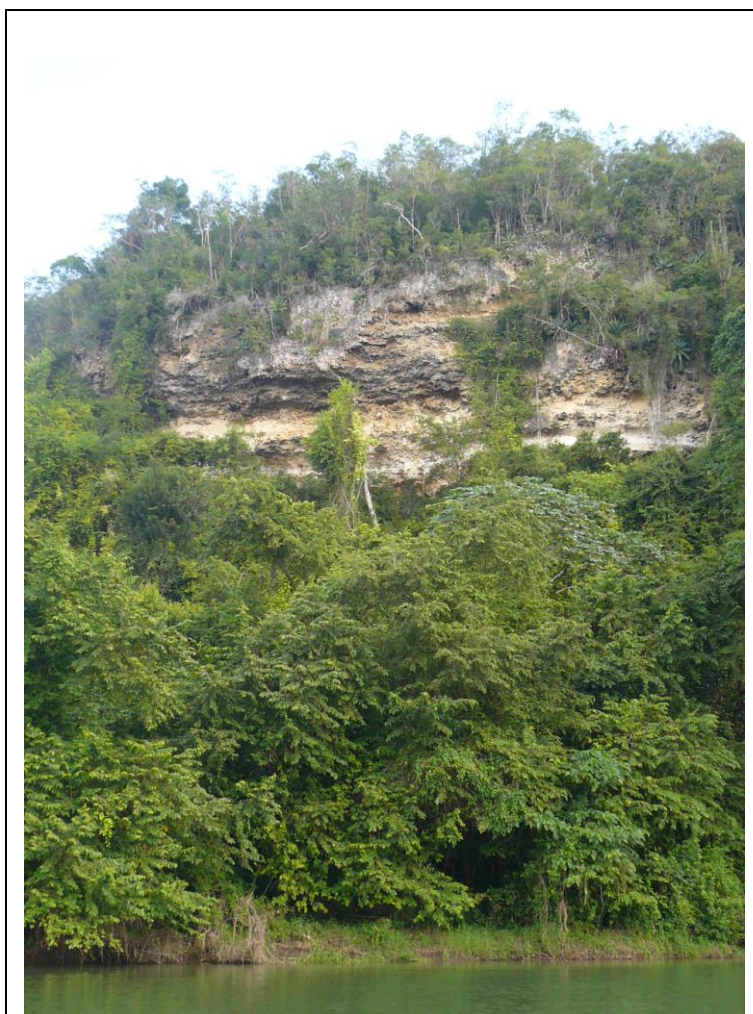


Foto 5: Vista desde el Río Chavón, las calizas forman una depresión herbosa bajo las calizas con corales que forman la parte superior de los afloramientos

### 2.1.2.3 Fm Los Haitises. Calizas con corales (3). Plioceno-Pleistoceno inferior (P-Q<sub>1</sub>)

Las calizas coralinas, son aquellas constituidas esencialmente de corales, las Acropora son dominantes. Estas calizas arrecifales han sido definidas del siguiente modo por Braga J.C. (2009):

« Las facies de arrecifales más frecuentes en la Llanura Costera del Caribe son las acumulaciones de corales ramosos. Fragmentos de ramas y algunas colonias poco rotas se forman brechas clasto-soportadas (“rudstones”) o están dispersas en mayor o menor grado

en un sedimento bioclástico con matriz micrítica (“flostones” en “packstones” a “wackestones”). Entre las ramas aparecen colonias masivas de diverso tamaño, a veces de varios metros de anchura y altura, y son frecuentes también los restos de moluscos. Estas acumulaciones suelen presentarse en capas tabulares (plano-paralelas, esto responde a la definición clásica de biostroma), de decímetros a unos pocos metros de potencia, pero que se suceden alcanzando en alguna localidad más de 20 metros de espesor del conjunto Acropora del grupo A. cervicornis y Stylophora son los corales más importantes (Foto 7), aunque localmente haya concentraciones de Porites. Los corales masivos suelen ser Montastrea o Porites. Aunque es difícil asegurar completamente que se trata de las morfologías originales, en algunos sectores parece que las construcciones de corales forman resaltes de unos pocos metros de altura alargados según la traza del contacto de las calizas con los depósitos posteriores de la Fm. La Isabela. Estos resaltes, de longitud variable de centenares de metros, destacan sobre el relieve más o menos llano que queda tierra adentro. Pueden corresponder a construcciones arrecifales (biohermos) alargados según el antiguo borde de la plataforma carbonatada. »


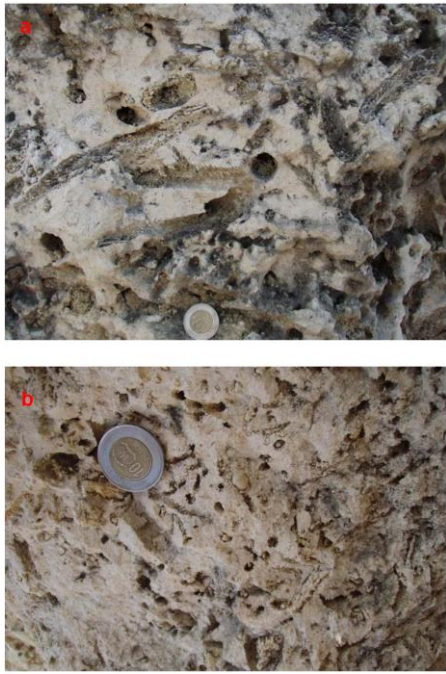
Esta formación parece estar formada de parches coalescentes de niveles bioconstruidos. Niveles con grandes corales se han identificado. Aparte de estos niveles, las facies sedimentarias varían muy poco. Los pequeños gasterópodos y moluscos son relativamente frecuentes.

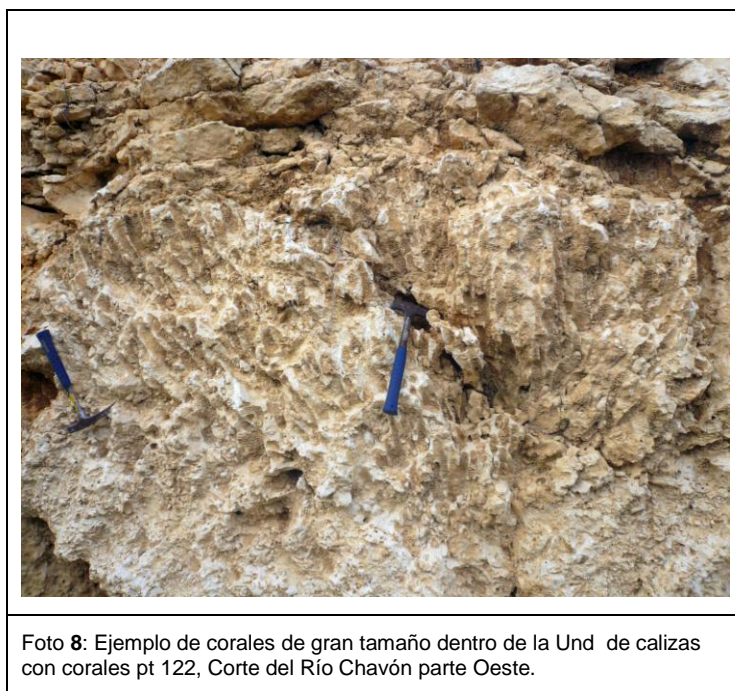
La matriz de estas calizas es fina y micrítica, puede ser ligeramente más granuda y bioclástica en el paso a la unidad de calizas bioclásticas. Esta unidad es particularmente masiva y dura. Se reconoce a menudo debido a los numerosos huecos. El único tramo observado que presenta una organización en bancos está formado por niveles con corales de talla más grande.

Esta unidad resistente a la erosión forma frecuentemente la cresta de los acantilados excavados por los grandes ríos y forma las plataformas de las zonas relativamente planas en las zonas del interior.

Las variaciones laterales de facies son muy raras en el interior de esta unidad, las mismas facies se encuentran a numerosos kilómetros según la dirección proximal-distal (N-S), y en decenas de kilómetros en lateral (E-W). Sin embargo, de Sur a Norte, se nota frecuentemente una evolución hacia facies finas micríticas, más pobres en corales,

únicamente constituidas de pequeños corales de tipo *Acropora cervicornis*, incluso localmente desprovistas de fauna; luego una evolución hacia facies más ricas en bioclastos, hasta la transición con la unidad de calizas bioclásticas.

	
<p>Foto 6: Afloramiento de la Und de calizas con corales, pt 37, Corte del Río Chavón.</p>	<p>Foto 7 : Diferentes tipos de corales en las calizas de Los Haitises (Und de Calizas arrecifales: a : <i>Acropora cervicornis</i>, b : <i>Stylophora</i> sp., Cantera de Higüey junto al río Chavón (según Braga, 2009)</p>



#### 2.1.2.4 Cambios laterales entre las diferentes unidades:

Estas unidades pasan de unas a otras muy progresivamente, las calizas bioclásticas se sitúan al Norte mientras que las calizas coralinas se localizan al Sur. La posición del límite entre ambas unidades es muy difuso, ha sido posicionado donde la cantidad de bioclastos es mayor que la de corales. Un cambio en la vegetación está a veces asociado a la transición entre las calizas coralinas y las calizas bioclásticas. A menudo en las calizas bioclásticas el paisaje natural es la pradera. Sin embargo, el cultivo de la caña de azúcar se sitúa sobre toda zona relativamente plana que aparece en la zona cartografiada independientemente del substrato geológico.

La potencia de la unidad de calizas coralinas varía poco, disminuye progresivamente en el cambio hacia facies bioclásticas, la potencia de estas dos unidades combinadas es relativamente constante y se reduce progresivamente hacia el norte.

Al norte, las calizas bioclásticas están en contacto con los depósitos más internos. Estos cambios no son visibles en la hoja de La Romana pero si en la hoja de Guaymate situada al norte. De un modo general, en la parte inferior, se disponen sobre (transgresivos) la Fm Yanigua que es intermediaria entre los depósitos de calizas bioclásticas y los depósitos



continentales de los Conglomerados de Ramón Santana. En la parte superior, las calizas bioclásticas de la Fm Los Haitises están directamente en contacto, y transgresivas sobre los Conglomerados de Ramón Santana. El paso entre las dos formaciones es una facies calcarenítica rica en elementos terrígenos, gravas con cantos, donde la laminación planar es frecuente y que se corresponde con facies de playa.

Ninguna transición de las calizas coralinas de Los Haitises hacia un dominio más distal (hacia el Sur) fue observada.

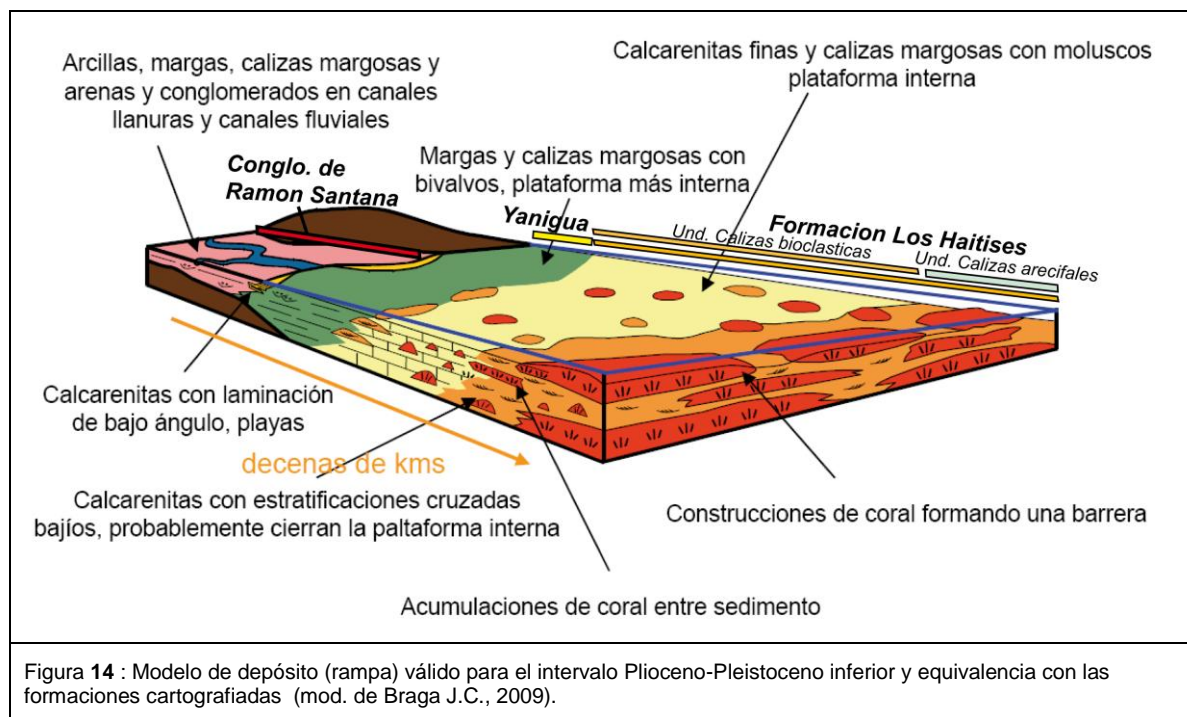
#### 2.1.2.5 Interpretación de la Fm Los Haitises en términos de ambientes de depósitos:

El conjunto de la Fm Los Haitises se corresponde a un depósito de plataforma carbonatada de varias decenas de kilómetros de extensión en la dirección proximal-distal. Las dos unidades diferenciadas se corresponden con facies internas (calizas bioclásticas) y facies externas (calizas coralinas). Los depósitos coralinos parecen corresponderse con grandes parches coalescentes de material coralino. La relativa invariabilidad de estos depósitos coralinos en varios kilómetros se corresponde con depósitos de construcciones arrecifales de rampa.

Los depósitos bioclásticos situados tras la zona bioconstruida son característicos de facies internas tipo lagoon. Las facies micríticas margosas con grandes moluscos y gasterópodos son típicas de facies protegidas en las que las condiciones del medio (oxigenación) son particulares y estresantes para los organismos. Las facies más calcareníticas están frecuentemente en posición más proximal, y parecen corresponder con depósitos más energéticos próximos a la playa.

El conjunto de formaciones pliocenas se ordena en un perfil de rampa con barrera en la que la Fm Los Haitises constituye los depósitos marinos y la unidad de las calizas arrecifales los depósitos marinos más abiertos, mientras que los Conglomerados de Ramón Santana constituyen los más continentales; las margas de la Fm Yanigua se corresponden con un dominio intermedio laguno-marino situado entre los dos extremos. La Figura 14 (de Braga J.C. 2009) representa la distribución de estos depósitos en un perfil proximal-distal. La unidad de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales se corresponde con un estado precoz de la rampa carbonatada; el conjunto que más se corresponde a esta unidad

es el denominado como calcarenitas con estratificaciones cruzadas que alternan con las denominadas acumulación de corales entre sedimento.



### 2.1.3 Fondo de dolina. Arcillas de descalcificación (4) Pleistoceno-Holoceno (Q<sub>1</sub>-Q<sub>4</sub>).

Las dolinas son relativamente frecuentes en el conjunto de la zona ocupada por la Fm Los Haitises. Son muy visibles en el paisaje y en las fotos aéreas o de satélite. Se trata generalmente de depresiones de tamaño variado (decamétricas a hectométricas) y de forma habitualmente elíptica. Estas depresiones están rellenas de arcillas rojas y limos, o abiertas y conectadas por una red kárstica más o menos desarrollada. Las cuevas son numerosas y situadas a altitudes variables (Foto 9). Una red kárstica, conectada a la superficie por una parte de estas cuevas (en particular aquellas situadas a altitudes del orden de 20 m), forma una red hidrográfica subterránea todavía activa e inundada. Las dolinas agrupadas están probablemente conectadas en profundidad por grandes redes kársticas. Frecuentemente están alineadas según direcciones preferenciales de fracturación. Las fallas pueden guiar la circulación de fluidos y el desarrollo de la karstificación.

Las dolinas son particularmente abundantes en la Fm Los Haitises donde grandes redes kársticas son conocidas. Las unidades bioclásticas están más afectadas por la karstificación que las unidades arrecifales.



Foto 9: Ejemplo de cuevas en las calizas bioclásticas de Los Haitises, Santa Cruz de Gato, pt.159

Las dolinas son igualmente frecuentes en la Fm La Isabela, incluso en los depósitos más recientes (100.000 años) de esta formación.

Sin embargo, varias evidencias muestran que la Fm Los Haitises sufrió una primera fase de alteración y probablemente de karstificación previas al depósito de la Fm La Isabela. Alteración y karstificación han sido activas en cada emersión durante gran parte del Terciario.

Las redes kársticas asociadas son más o menos bien conocidas. Son objeto a menudo de atracción turística y deportiva. Numerosas cuevas presentan ornamentaciones taínas. La más conocida es La Cueva de Las Maravillas situada en la hoja Boca del Soco. Además, numerosas grutas situadas en la proximidad de Bayahibe (al este) fueron objeto de submarinismo y espeleología, como la del Padre Nuestro. Estas redes kársticas aún inundadas han sido objeto de una captación continua para el consumo de los hoteles y resorts situados en el entorno de Bayahibe (Dominus).

Las dolinas desconectadas de la red kárstica activa, están rellenas de arcillas rojas de descalcificación o de productos de escorrentía (limos y arenas finas). En ese caso forman grandes zonas deprimidas, que se corresponden con lagunas muy poco profundas o de agua estancada.

La karstificación se acompaña también de una alteración generalizada de las calizas y una frecuente brechificación de las calizas ( Foto 10) cubiertos por suelos rojizos.

Este proceso que empieza con la emersión de las calizas de Los Haitises es activo en cada emersión: alteración y redes hidrográficas asociadas son evidentemente polifásicas.



Foto 10: Brechificación de depósitos coralinos de Los Haitises, pt 140, en el este de Bayahibe, cerca de la estación de bombeo.

#### **2.1.4 Abanico aluvial distal. Limos y arenas (5) Pleistoceno-Holoceno ((Q<sub>1</sub>-Q<sub>4</sub>).**

Los abanicos aluviales han sido reconocidos únicamente en la parte Nordeste de la hoja La Romana. Más al norte en la hoja de Guaymate estos son visibles, en las proximidades de los relieves que se corresponden con las estribaciones de la Cordillera Oriental. Estos abanicos pueden, en cambio, extenderse más de diez kilómetros al sur de los relieves bajo la forma de lenguas de potencia de varios hectómetros estirados según la dirección norte-sur.

Se depositan sobre los depósitos de la Fm Los Haitises. Estos depósitos son relativamente heterogéneos y su contenido varía según de norte a sur desde materiales gruesos (conglomerados con cantos y bloques) hacia depósitos finos (limos arcillosos) con cambios

arenosos y gravosos. Estos depósitos finos se encuentran en la hoja La Romana. Estos depósitos son fácilmente movilizables y frecuentemente alterados por las importantes precipitaciones.

Estos depósitos forman en la mayoría de los casos relieves muy planos a ligeramente ondulados. Estos abanicos colman los relieves pre-existentes, y tienen potencias relativamente variables. En posición distal estos depósitos se reducen a algunos metros de potencia hasta menos de un metro.

El hecho de que estos abanicos colmen la rara topografía existente modela un relieve muy plano. Esta topografía con escasas depresiones induce un estancamiento importante de las aguas, que se observa frecuentemente por la presencia de numerosas lagunas de extensión variable, y por la presencia frecuente de suelos negros de aspecto turboso, probablemente debido a la reducción de materia orgánica no oxidada en estos suelos colmatados de agua.

#### **2.1.5 Fm La Barca. Calcarenitas o calizas margosas con corales (6) Pleistoceno (Q<sub>1</sub>).**

La Fm La Barca, intermedia entre Los Haitises y la Isabela, presenta una gran variedad litológica y faciológica. La potencia no supera los 5 m.

Se encuentra en contacto con los depósitos pliocenos a una altitud comprendida entre 35 y 55 m. Cuando las condiciones de afloramiento lo permiten, (i.e en las canteras con un frente suficientemente importante), se nota que la Fm La Barca reposa directamente sobre la Fm Los Haitises, frecuentemente alterada, lo que ocasiona una ligera discordancia angular.

En la hoja de La Romana La Fm La Barca aflora muy mal y la cartografía se basa principalmente en el reconocimiento de las características morfológicas de esta formación. Gran parte de las descripciones formuladas están basadas en las observaciones efectuadas en las hojas de Boca del Soco, San Pedro de Macorís y Los Llanos.

La Fm La Barca presenta principalmente depósitos carbonatados, con los que se mezclan cantidades variables de material terrígeno. Tres litologías principales han sido identificadas:

- Calcarenitas dominantes, frecuentemente conglomeráticas con elementos exclusivamente carbonatados, o con una cantidad más o menos importante de material terrígeno.
- Calizas finas micríticas con bioclastos y/o corales.
- Calcarenitas con oncolitos (descrito sólo en la hoja La Romana).

Las variaciones laterales son muy rápidas en el interior de esta formación, tanto en dirección N-S como E-W. El conjunto de estas facies puede encontrarse en varios centenares de metros.

Los afloramientos corresponden principalmente a calcarenitas con laminación de bajo ángulo, interpretadas como facies de playa. Las calizas margosas son a veces visibles y contienen frecuentemente una cantidad importante de moluscos (bivalvos) y de gasterópodos. Los únicos corales encontrados son *Montastrea solitarios* de gran tamaño.

La Fm La Barca es la expresión del retorno del mar tras un periodo de emersión más o menos importante y que marca la finalización del depósito de Los Haitises. Los depósitos asociados a esta transgresión son fundamentalmente facies de playa, sin embargo, la presencia de calizas margosas demuestra la deposición de facies de lagoon y en consecuencia de una plataforma carbonatada.

#### 2.1.5.1 Expresión morfológica de la Fm La Barca:

La Fm La Barca no está siempre presente en el contacto con la Fm Los Haitises. En muchos de los casos, está ausente o no es observable, como es el caso del este del Río Chavón. Su presencia está a menudo asociada a una morfología particular del relieve. A lo largo de la costa caribeña, desde la región de Santo Domingo hasta la costa este de la isla, el contacto entre la Fm Los Haitises y la Fm La Isabela está representado por una ruptura de pendiente que forma una cresta y un desnivel topográfico, denominado comúnmente El Farallón. Este desnivel es de 10 a 20 m y se corresponde probablemente a un paleo-acantilado (cf. párrafo Fm La Isabela). Las zonas donde existe la Fm La Barca son la excepción a esta regla, en efecto la morfología es más suave, sin ruptura de pendientes, y con una variación de la altitud más progresiva. Esta diferencia en pendientes se observa muy bien en el SRTM de la

---

hoja La Romana (Figura 16), la zona situada al Este del Río Chavón se caracteriza por una ruptura de pendientes muy neta, mientras que, al Oeste del mismo río la ruptura de pendientes es mucho más suave.

#### 2.1.5.2 Edad de la Fm La Barca

Esta formación es claramente más reciente que la Fm Los Haitises sobre la que es transgresiva. Pero el hueco temporal entre las dos formaciones es difícil de evaluar. La existencia puntual de zonas de alteración en los depósitos de Los Haitises subyacentes sugiere un tiempo de exposición suficientemente largo para que la alteración se produzca, pero que es muy difícil de cuantificar.

Esta formación muestra facies diferentes a las de la Fm La Isabela *sensu stricto*, y está situada sistemáticamente a altitudes muy superiores a aquellas en las que se encuentra la Fm La Isabela. El contacto con la Fm La Isabela es difícil de localizar exclusivamente a partir de observaciones de campo.

Parece razonable individualizar esta formación La Barca y considerar que tiene una edad situada entre el techo de Los Haitises (Pleistoceno inferior mal datado) y el muro de La Isabela (500.000 años: estadio isotópico 9-11).

#### 2.1.5.3 Implicaciones en términos de historia del levantamiento:

La morfología es más suave donde la Fm La Barca se conserva. Además esta formación aflora a una altitud que se corresponde a la cima de las rupturas de pendiente interpretadas como paleo-acantilados y que forman el límite entre Los Haitises y La Isabela. En consecuencia La Fm La Barca se ha depositado más alto que todos los depósitos de la Fm La Isabela, y en un momento en que la Fm Los Haitises, sobre la que es transgresiva, estaba ligeramente sobre el nivel del mar. Una altitud que es la de la cima de los paleo-acantilados de Los Haitises. Esto sugiere que los acantilados no existían entonces y que la Fm La Barca se depositó antes del inicio del levantamiento que condujo a la Fm Los Haitises a su altitud actual. La Fm La Barca podría tener una edad comprendida entre el Pleistoceno medio (estadio isotópico 11, 500.000 años). Esto podría significar que el levantamiento de la parte sur de la isla comenzó como más tarde hace 500.000 años.



## 2.1.6 Fm La Isabela. Pleistoceno

Bajo esta denominación se pueden incluir las calizas y rocas siliciclásticas asociadas formadas en medios sedimentarios relacionados con los arrecifes que rodearon La Española durante el Pleistoceno. Fue definida por Marcano y Tavares (1982) en las proximidades de La Isabela, en la costa norte de la RD, pero sus características litológicas, de facies y de arquitectura estratigráfica se repiten con pequeñas variaciones en largos segmentos de la costa dominicana, especialmente en el este y sureste.

Se trata de una formación carbonatada arrecifal, rica en corales de tallas variables. Aflora bajo la forma de diferentes relieves, formando arrecifes en escalera sucesivas descendientes hacia el mar. El nombre de estos relieves varía, según las zonas, entre 2 y 4. En toda la costa del Caribe, entre Santo Domingo y la punta SE, una fuerte ruptura de pendiente se observa a 20 m de altitud. Esta ruptura de pendiente separa una plataforma superior (aflorando a una altitud superior a 20 m), y una plataforma inferior (aflorando a una altitud inferior a 20 m).

En detalle, es habitualmente posible diferenciar numerosas terrazas en el interior de los dos conjuntos principales. Estas terrazas presentan siempre la misma expresión morfológica: comienzan al sur (en dirección al mar) por una ruptura de pendiente muy brusca formando un escarpe de varios metros. Detrás de esta ruptura (al norte) se observa frecuentemente un nivel en relieve formando una ligera cresta de algunos metros de altura (raramente más de 2 o 3 metros) y de algunas decenas a centenas de metros de largo. Tras este relieve, comienza a la misma altitud, o deprimido con relación a este, un relieve muy plano, formando un escarpe de uno a varios kilómetros.

Cada una de las terrazas de la Fm La Isabela tiene la misma expresión morfológica y presenta también la misma distribución de litologías y de facies sedimentarias.

Dos litologías y ambientes deposicionales principales han sido descritos, que de sur a norte son calizas arrecifales y calcarenitas bioclásticas denominadas Armazón o parches de corales (7c y 9c) y de calizas bioclásticas localmente margosas (7b y 9b). Al norte de los depósitos de lagoon, en la proximidad de los dos principales ríos, puede observarse una tercera litología, tratándose de calizas con gravas, arenas y limos (7a y 9a).

En la hoja La Romana, en la desembocadura del Río Chavón, se localizan depósitos arcillo-arenosos puramente terrígenos, se corresponden con una facies particular que será comentada en parte y que se caracteriza por una litología esencialmente terrígena: 8, gravas, arenas y limos fluviodeltaicos.

Los depósitos de plataforma superior y de plataforma inferior son idénticos de un modo general, por ello presentaremos primero las características de las diferentes unidades de la plataforma superior (7 a, b, c), posteriormente serán brevemente expuestas las características de la plataforma inferior (9 a, b, c).

#### 2.1.6.1 Fm La Isabela. Plataforma superior (7) Calizas con gravas, arenas y limos (7a); Calizas bioclásticas localmente margosas (7b); Armazón o parches de corales (7.c) Pleistoceno (Q<sub>1</sub>).

##### ***2.1.6.1.1 Armazón o parches de corales (7.c). Pleistoceno (Q<sub>1</sub>).***

Estos depósitos están representados por dos tipos principales: calizas puramente arrecifales, y calcarenitas con corales y bioclastos. Se localizan principalmente a nivel de las crestas que constituyen las rupturas de pendiente.

Las calizas arrecifales son las más abundantes, las calcarenitas son de extensión más limitada. Las calizas arrecifales se caracterizan por una gran variedad de corales, principalmente de corales coloniales de gran talla, agrupados en verdaderas construcciones arrecifales lo que las hace particulares en relación a todos los depósitos que contienen corales en esta zona. Algunos corales solitarios o coloniales de pequeñas tallas (*Acropora cervicornis*) son visibles a menudo a muro de las construcciones arrecifales y representan el inicio de la construcción de la barrera. Las calcarenitas se componen de material bioclástico frecuentemente constituido de fragmentos de corales.

Una zonación de las especies de corales constructores, de acuerdo a las observaciones actuales, se localizan entorno de la barrera arrecifal propiamente dicha (Geister, 1980, citado por Braga J.C., 2009):

« En la zona situada hacia tierra del núcleo de la construcción predominan las colonias masivas en domos de *Montastrea annularis* y especies de *Diploria*. La construcción se

extiende tierra adentro con parches discontinuos de metros a decenas de metros de extensión lateral. En la zona del núcleo de la construcción que corresponde a la zona de rompiente, el coral de ramas muy gruesas *Acropora palmata* (Fig. 10) aparece junto a colonias masivas de *Montastrea annularis*, *Siderastrea*, *Diploria* y *Porites*. Hacia el mar incrementan las proporciones de colonias de ramas finas de *Acropora prolifera* y *Acropora cervicornis*, que acaban siendo dominantes. Según Geister (1980), a mayor profundidad pasan a dominar de nuevo las colonias masivas de *Montastrea*, *Diploria* y *Porites* » (Braga, 2010)

Las características de las construcciones arrecifales varían poco según las diferentes plataformas. El nivel de barrera situado en torno a 10 m de altitud, perteneciendo a la plataforma inferior, corresponde a las construcciones arrecifales más desarrolladas que en las plataformas situada más alto o que en las plataformas actuales.

« Por otra parte, dichas barreras parecen presentar mucha extensión lateral, lo que contrasta, como ya señaló Geister (1980), con el poco desarrollo que tienen los arrecifes actuales en este sector de la República Dominicana. » (Braga, 2009).

Las calizas arrecifales y las calcarenitas se corresponden con una barrera arrecifal propiamente dicha. Las calizas arrecifales se corresponden a la construcción arrecifal en sí, mientras que los niveles de calcarenitas representan tramos entre las construcciones arrecifales.

#### **2.1.6.1.2 . Calizas bioclásticas localmente margosas (7b). Pleistoceno (Q<sub>1</sub>).**

Las calizas margosas y bioclásticas están localizadas tras la barrera arrecifal. Las calizas muy bioclásticas poco margosas están generalmente situadas directamente detrás de las calizas arrecifales. A medida que se alejan del arrecife, los depósitos se tornan cada vez menos bioclásticos y más margosos, esta transición sucede rápidamente, en distancias del orden de la centena o varias centenas de metros. Las calizas bioclásticas contienen una cantidad abundante de moluscos (completos y fracturados) (Foto 12). Los gasterópodos, que comprenden grandes especímenes, son habituales.

Este conjunto se corresponde a depósitos de lagoon; las calizas margosas son facies más internas del lagoon, mientras que las facies más bioclásticas, corresponden a depósitos más

abiertos, donde la fauna es abundante y donde las tormentas depositan facies tipo lumaquela.

Las facies lumaquéllicas se pueden intercalar bastante en el interior de las facies más margosas; tienen frecuentemente geometría lenticular y son, a menudo, erosivas sobre las calizas margosas y presentan potencias del decímetro a varios decímetros.

#### ***2.1.6.1.3 : Calizas con gravas arenas y limos (7ª). Pleistoceno (Q<sub>1</sub>).***

En la hoja La Romana, en la proximidad de la desembocadura de los Río Dulce, Chavón, los niveles con componentes terrígenos (gravas, cantos y bloques) son visibles en las calizas, cantos y gravas son visibles en los depósitos arrecifales (Foto 15), o calcarenitas (Foto 13 et Foto 14) que afloran en el borde del Río Dulce, así como en la parte superior de los depósitos arrecifales visibles en la Boca de Chavón. En los afloramientos de la Boca de Chavón, los conglomerados con componentes terrígenos, cuya talla varía de gravas a bloque, en el interior de una matriz carbonatada, son visibles sobre la secuencia arrecifal.

Este influjo más o menos importante se traduce en una reactivación de la erosión continental acompañando una tendencia regresiva. Estos elementos terrígenos se localizan en la proximidad de la desembocadura de los ríos actuales, lo que sugiere que los ríos actuales eran ya activos en el momento de esta regresión.



Foto 11: Construcción coralina, plataforma inferior (9c), pt 36, playa de Boca de Chavón

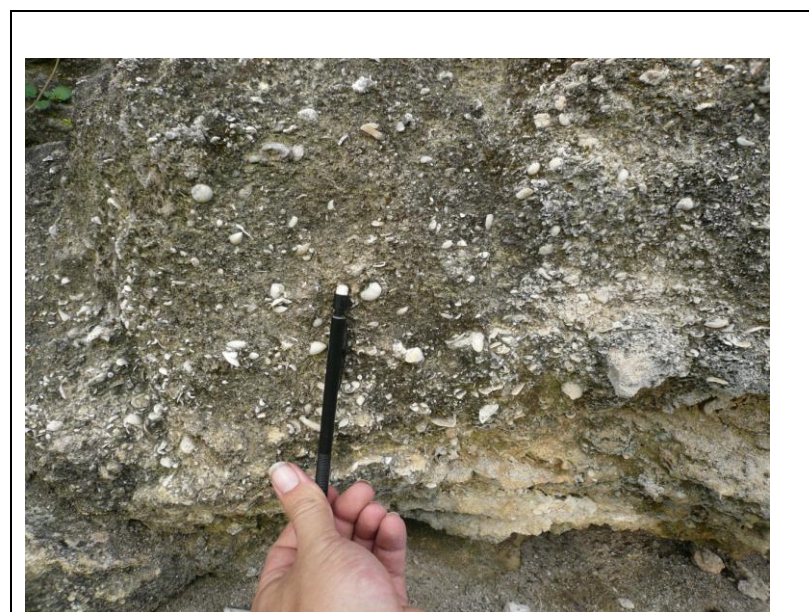


Foto 12: Facies bioclástica de lagoon (9b) de la plataforma inferior (pt 11), pueblo de Boca del Chavón a unos centenares de metros al norte del afloramiento pt 35 anterior).



Foto 13: Calizas con gravas, arenas y limos de la plataforma superior (7a), pt 32.  
Orilla de río Chavón

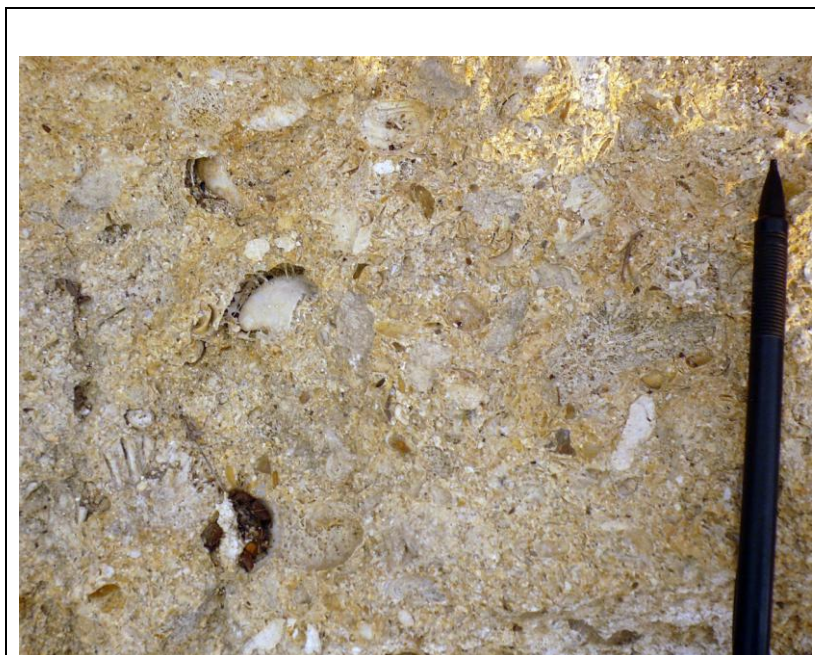


Foto 14: Detalle de calizas con gravas de la plataforma superior pt 32



Foto 15: Gravas dentro de las calizas, entre corales de la plataforma inferior (9ª), orilla del Río Dulce, La Romana

### 2.1.6.2 Gravas, arenas y limos Fluviodeltaicos. (8) Pleistoceno (P)

Esta unidad es visible únicamente en la hoja La Romana y aflora únicamente a la altura de la desembocadura del Río Chavón.

Se trata de una facies particular, constituidas de limos arenosos, que contiene algunas gravas. En su parte inferior, esta formación está constituida de limos marrones rojizos que alternan con niveles más arenosos (Foto 16.) pero todos relativamente mal clasificados, en los que es frecuente observar megadunas en las 3 dimensiones. Se observan raramente niveles carbonatados. Estos depósitos están a menudo bioturbados. La fauna es muy rara. Estos depósitos presentan variaciones progresivamente hacia arriba, y lateralmente en dirección al mar, a niveles de calcarenitas con gravas y cantos descritos anteriormente y pertenecientes a la plataforma superior (7c).

Los depósitos terrígenos se corresponden con una sedimentación fluvio-deltaica, relativamente poco energética y conteniendo algunos flujos en masa (crecidas), correspondientes a depósitos estuarinos. La presencia de facies tras la desembocadura actual del Río Chavón, es compatible con una interpretación de facies como tipo estuarina. Estos depósitos fluvio-deltaicos se registran por la presencia de un paleo-río Chavón durante el depósito de la plataforma superior.

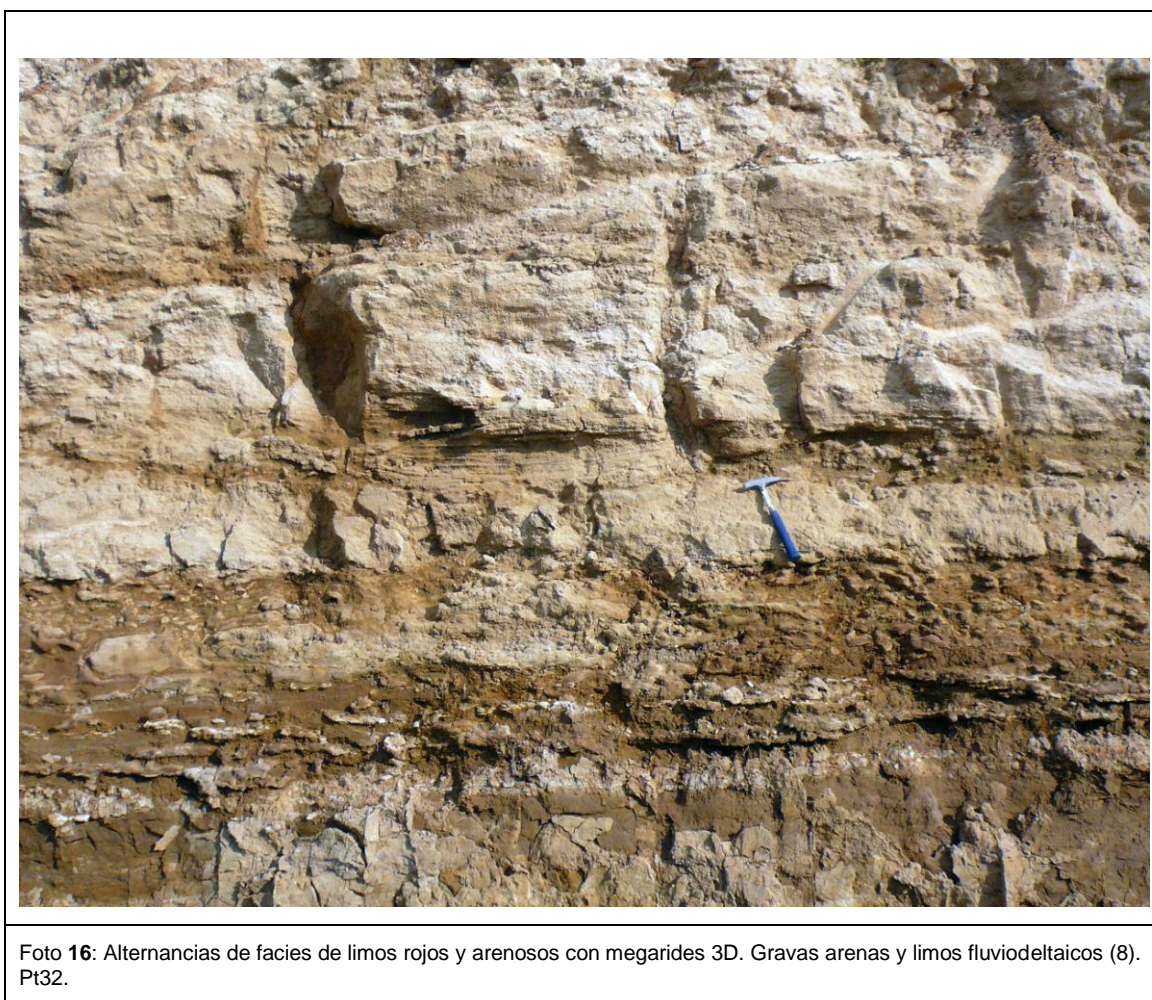
En el mismo corte, después de un banco carbonatado, se observa el retorno de depósitos terrígenos. Este intervalo está constituido por niveles de gravas y arena más o menos dispersas en una matriz limo-arcillosa roja. Estos depósitos se encuentran a techo de la plataforma superior, directamente sobre la unidad 7(a) de calcarenitas con gravas, arenas y limos.

El contacto con la unidad subyacente es, o tipo gradual, o bien brusco. Cuando el contacto es gradual, se correlaciona con un aumento de la abundancia de componentes terrígenos, la matriz se vuelve menos y menos carbonatada. En la mayor parte de los casos el contacto es caótico con reductos carbonatados, lo que se traduce en una alteración y disolución importante, posterior a la deposición. Parece que esta unidad marca el aumento del influjo de terrígenos y el final de la sedimentación carbonatada, modificado por la alteración producida debida a la emersión de estos depósitos. Sin embargo, la presencia de algunos niveles de cantos alineados sobre estos niveles de carbonatos disueltos, lo que hace



suponer que un depósito de cantos y gravas de tipo terraza fluvial pudo cubrir los carbonatos alterados. En consecuencia, esta unidad ha sido individualizada y considerada como un término que marca la bajada y los periodos de bajo nivel marino, sucediendo al depósito de la unidad de plataforma carbonatada superior.

Nuestra interpretación tiende a unificar las unidades 7c y 8, las diferencias se deben a variaciones vinculadas a la diferencia de llegada de componentes siliciclásticos y ligera variación del nivel marino.



**2.1.6.3 Fm La Isabela. Plataforma inferior (9). Calizas con gravas, arenas y limos (9a); calizas bioclásticas localmente margosas (9b); armazón o parches de corales (9c). Pleistoceno (Q<sub>1</sub>)**

La plataforma inferior se diferencia muy poco la plataforma superior descrita anteriormente, destaca únicamente que los arrecifes de la plataforma inferior están habitualmente más desarrollados y más continuos que aquellos de la plataforma superior.

**2.1.7 Gravas, arenas y corales (10) Pleistoceno (Q<sub>1</sub>)**

Esta unidad ha sido observada únicamente en la desembocadura del Río Chavón. Se trata de un nivel conglomerático con gravas y cantos (Foto 17 ), con la matriz carbonatada y arenosa, calcarenítica, con unas abundancias variables. Los corales están presentes en la parte inferior y son raros a techo donde se encuentran principalmente conchas de bivalvos más o menos fracturados (Foto 18). El nivel, de potencia métrica, se compone de numerosas figuras sedimentarias con megarides en dos dimensiones con gravas, demostrando velocidades de corriente importantes (Foto 17). Los elementos terrígenos están bien clasificados y a menudo granoclasificados. Interpretamos estos megarides como figuras de acción mareal.

Esta unidad se localiza sobre una barrera arrecifal con grandes corales (cf. LIG, Boca de Chavón) cubriéndolo totalmente. Su aparición está marcada por la presencia progresiva de cantos y gravas. Esta aparición está acompañada de una rarefacción progresiva tras la desaparición de los corales. En primer lugar, éstos se vuelven menos abundantes, y sólo las pequeñas formas se conservan hasta desaparecer totalmente. A techo, esta formación es un conglomerado con cantos y matriz arenosa compuesto de debris de moluscos en cantidades variables.

Esta formación parece ser un término extremo de la formación 9a, se diferencia de esta unidad únicamente por el hecho de que los aportes terrígenos fueron aportados por el paleo-río Chavón. Los componentes terrígenos aportados fueron redistribuidos por las corrientes y avanzaron por la barrera arrecifal (progradación), cubriendo progresivamente la construcción arrecifal. Las marcas sedimentarias y el conglomerado con cantos y bioclastos de bivalvos se traducen en un medio de depósito de muy alta energía correspondiendo probablemente a un nivel de playa. Este nivel registra una tendencia regresiva en un contexto particular

cercano a un gran río. Esta regresión da lugar a la muerte del arrecife coralino y que finaliza con una emersión.



Foto 17: Niveles con gravas y cantos encabezando la construcción arrecifal. Notar la organización en megarides que demuestra velocidades altas de corrientes (pt 36, playa de Boca de Chavón)

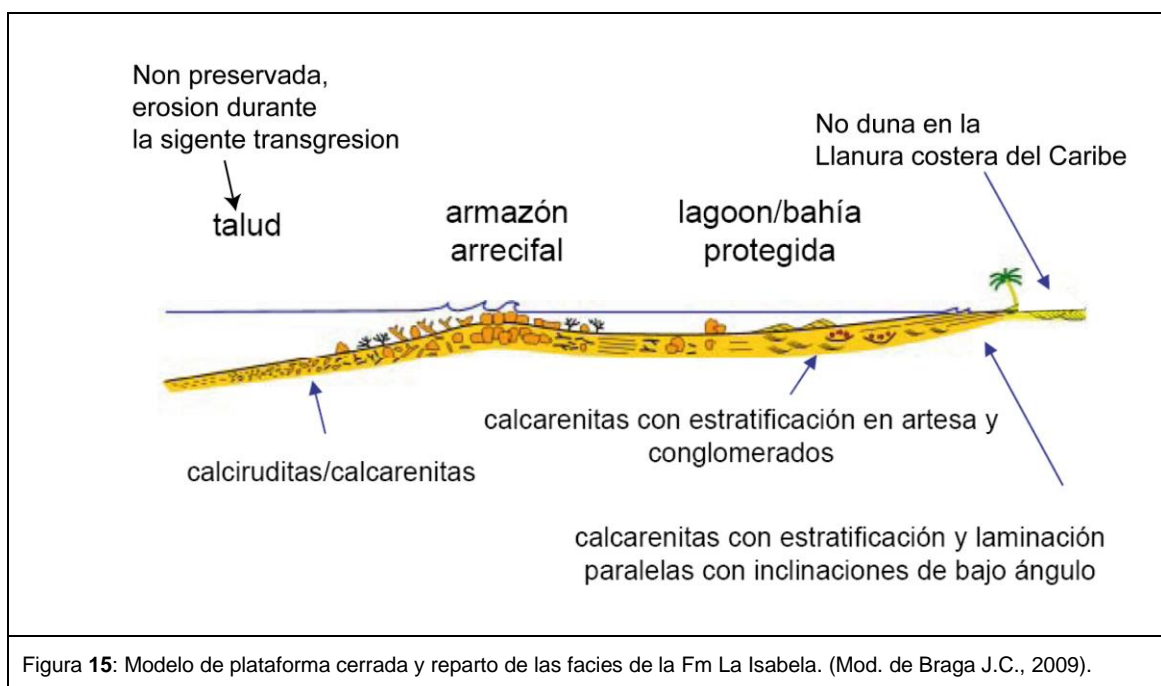


Foto 18: Detalle del nivel con gravas y cantos rico en trozos de moluscos, encabezando la construcción arrecifal ( pt 36, Playa de Boca de Chavón)

## 2.1.8 Interpretación de los depósitos de la Fm La Isabela o equivalentes:

### 2.1.8.1 Interpretación en términos de ambiente de depósitos:

Un modelo de depósito (Figura 15 a partir de Braga) puede proponerse reuniendo el conjunto de facies y su distribución.



### 2.1.8.2 Firma morfológica de los diferentes depósitos de plataforma

Las calizas arrecifales *sensu stricto* forman una cresta al nivel de la ruptura de pendiente que marca el límite entre las diferentes terrazas. Forman en su mayoría una ruptura de pendiente en comparación con la plataforma situada debajo. Detrás del arrecife propiamente dicho, las calizas de lagoón aparecen habitualmente en las depresiones. Esto resulta de la diferencia en dureza entre las calizas arrecifales muy duras y las calizas margosas mucho menos resistentes a la alteración. Esta característica permite, en el campo, trazar el límite de facies entre las caliza arrecifales (unidad de calizas arrecifales y calcarenitas) y las calizas de lagoón (calizas bioclásticas margosas).

### 2.1.8.3 Registro de las variaciones del nivel del mar y edad de los depósitos de plataforma.

#### **2.1.8.3.1 Relaciones entre las diferentes plataformas.**

Ninguna datación radiométrica o bioestratigráfica existe en la zona estudiada en el momento de la redacción de esta memoria. Además, los contactos entre los diferentes niveles de plataforma son difícilmente observables. Es complicado proponer con certeza una cronología relativa (y absoluta) de las diferentes plataformas. Formularemos aquí la hipótesis más simple y que nace del consenso entre las diferentes personas que han trabajado en el margen del Mar Caribe.

Cada una de las plataformas se corresponde a un perfil que va del arrecife al lagoon más interno. Todos estos niveles de plataforma muestran la misma evolución. A nivel de la futura barrera, donde la secuencia de variación es la más completa, los siguientes depósitos se suceden:

- Se observa una transgresión relativamente rápida que permite la deposición de facies bioclásticas. Estas facies bioclásticas se vuelven más y más coralinas. Los primeros corales son pequeñas formas solitarias y coloniales, que forman una importante acumulación, la especie más frecuente es *Acropora cervicornis*.
- Los primeros depósitos de la construcción arrecifal se desarrollan en forma de bioconstrucciones donde se instalan y proliferan las formas de gran tamaño, esta forma de barrera es también caracterizada por el dominio de *Acropora palmata*.
- Sobre el nivel arrecifal, se observa frecuentemente un nivel bioclástico, a menudo erosivo sobre el nivel arrecifal, el nivel puede ser calcarenítico y presentar figuras sedimentarias. Se corresponde con la progradación de facies de lagoon. Este episodio marca el final de la construcción arrecifal y representa el último depósito registrado previo a la exposición de la plataforma.

Esta secuencia muestra principalmente una tendencia transgresiva desde los primeros depósitos hasta el techo del arrecife, la tendencia regresiva está únicamente registrada en la progradación de las facies de lagoon.

En los carbonatos, y particularmente en los depósitos arrecifales, las tendencias transgresivas y regresivas registradas son función combinada de la influencia del espacio de acomodación (acción combinada de variaciones del nivel del mar y de la subsidencia) y de la producción carbonatada generada por el sedimento que puede llenar el espacio creado. Las plataformas carbonatadas se forman en periodos de alto nivel del mar, las secuencias transgresivas registradas se corresponden a subidas del nivel del mar. La progradación muy rápida de las facies de lagoon registra un principio de tendencia regresiva relativamente brusco que termina con la exposición de la plataforma. La bajada brusca del nivel del mar puede expresarse localmente, como en la desembocadura del Río Yuma, por depósitos de regresión forzada (Hoja Boca de Yuma, Mediato, 2010). La parte situada delante de los arrecifes es sistemáticamente erosionada (probablemente por la transgresión siguiente). En consecuencia, ningún ambiente de arrecife frontal ni ninguna clinofoma ha sido observado. En los periodos de bajada del nivel del mar, las plataformas son probablemente expuestas muy rápidamente y, por tanto, sufrir una alteración y karstificación.

#### ***2.1.8.3.2 Edad relativa de las plataformas:***

Se observa frecuentemente una alteración más importante de los niveles de la plataforma superior, y el aragonito de los corales sólo se preserva en la terraza más baja. Esto podría sugerir que la disposición escalonada que forman los rellanos sucesivos hacia el mar, se corresponden con edades decrecientes que son más antiguas para las más elevadas y más recientes para las más bajas. La siguiente interpretación fue formulada por Braga J.C. (2009):

La disposición escalonada se debe a la interacción de las oscilaciones del nivel de mar global (nivel eustático) y el levantamiento del sustrato, en este caso las distintas áreas de la costa de la República Dominicana. Durante los últimos 500.000 años (Pleistoceno medio y superior), el nivel eustático ha sufrido repetidos cambios dramáticos, de más de 120 m de variación máxima y otras variaciones menores de 11 metros a decenas de metros. En un determinado nivel de mar alto, crecen arrecifes a lo largo de la costa, forman los correspondientes depósitos calizos y los depósitos del lagoon; cuando baja el nivel eustático, los arrecifes recién formados emergen y quedan expuestos a la meteorización y erosión y empiezan a sufrir karstificación. Si el mar vuelve a recuperar su nivel eustático de cuando se formó el arrecife anterior, los nuevos arrecifes ya no van a crecer donde los anteriores, ya que en el periodo de tiempo transcurrido mientras el nivel de mar estaba más

bajo, el sustrato, la isla que está experimentando levantamiento tectónico, ha levantado los arrecifes anteriores y la nueva costa queda a sus pies, a la altura de los antiguos taludes arrecifales. Mientras que crecen los nuevos arrecifes y forman nuevos depósitos sobre los taludes de los arrecifes de la fase previa, el mar excava sobre las calizas de estos últimos un acantilado con una muesca basal y los escalones adquieren una doble configuración de construcción/sedimentación y de modelado geomorfológico. Este proceso se repite varias veces a lo largo del Pleistoceno Medio y Superior.

El nombre de escalones visibles es pues la consecuencia de las oscilaciones del nivel del mar, de la elevación de esta zona de la isla, y finalmente de la dinámica erosiva en cada nueva subida del nivel marino.

### ***2.1.8.3.3 Edad absoluta y discusión.***

La única información válida que se tiene sobre la edad de la Fm. La Isabela procede de las dataciones radiométricas realizadas por Schubert y Cowart (1980) entre Punta Caucedo y San Pedro de Macorís, en la Llanura Costera del Caribe meridional. Estos autores ofrecen un conjunto de valores de edad para muestras tomadas entre 6 y 7 m de altura, de las que se debe considerar válida la más joven ( $121 \pm 9$  ka) ya que la alteración/contaminación de muestras suele implicar el incremento de uranio terrígeno y da como resultado edades más antiguas. Esto sitúa su formación en el Estadio Isotópico Marino 5e (en adelante MIS 5e). Si tomamos como referencia la zona en que esta edad fue determinada (a medio camino entre Boca Chica y San Pedro de Macorís), la terraza datada alcanza 10 m de altitud máxima (en la zona hay otra más baja a 2-3 m). Esto implica un levantamiento de 0,06 a 0.08 mm/año si consideramos la altura de la muestra o la máxima de la terraza, respectivamente. Aplicando esta tasa de levantamiento, el escalón consecutivamente más alto, cuyo techo está a 30 m, tendría una edad de entre 375 ka y 500 ka. Esta pinza de edad sugiere que la terraza se generó en el MIS 11, cuyo pico de nivel de mar está alrededor de 400 ka. (Braga J.C., 2009). Se puede igualmente pensar que la edad de esta plataforma situada a 30 m de altitud se corresponde con el interglaciar previo MIS 9, y que los depósitos de la Fm La Barca situados más alto se corresponden con la subida del nivel del mar del MIS 11.

J.C. Braga (2009), recapitula la supuesta evolución de la plataforma en función de las variaciones del nivel marino, en el curso de los últimos 500.000 años.

#### ***2.1.8.3.4 Edad de los depósitos de la Fm La Isabela en la Hoja La Romana,***

En la hoja de la Romana, dos niveles principales de plataforma arrecifal pueden ser identificados (Figura 13 y Figura 16), uno entorno de algunos metros de altitud y 15 metros, el segundo partiendo en torno a 22 m de altitud, estas dos plataformas están separadas por una ruptura de pendiente importante a unos 20 m de altitud. Siguiendo la interpretación anterior, los depósitos de la plataforma más basal, situada a menos de 10 m de altitud (aproximadamente a la misma altitud que aquellos depósitos datados por Schubert & Cowart, 1980) son los más recientes, y se corresponden al último periodo de subida del nivel del mar en el estadio isotópico 5. La plataforma situada más alto de los 20 m es de una edad correspondiente al estadio isotópico 7 o anterior.



**ESTIMACIONES DE EDADES Y TASAS DE ELEVACIÓN EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA LLANURA COSTERA DEL CARIBE**  
(Basado en datos de Braga, 2010)

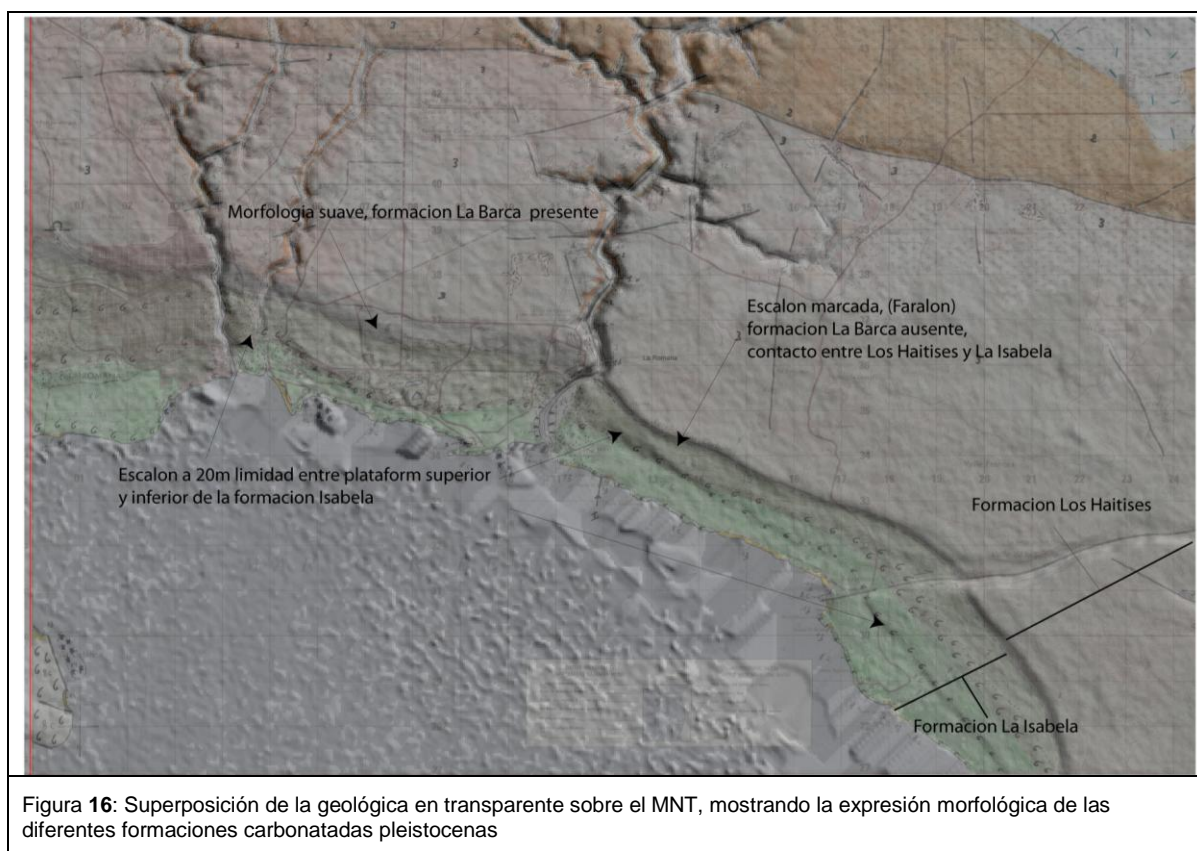
FORMACIÓN	TERRAZA MARINA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	SUPERFICIE DE LA LLANURA COSTERA DEL CARIBE EQUIVALENTE	COTA (m)		DATACIÓN (ka)	TASA DE ELEVACIÓN (mm/año)	EDAD
				SAN PEDRO-BOCA CHICA	SANTO DOMINGO			
LA ISABELA	r1	6		2		24,1	0,083	PLEISTOCENO SUPERIOR
				3		36,1	0,083	
	r2	6-7	INFERIOR	6	6	121±9	0,050	
				10	20		0,083	
	r3	6		12		144,6	0,083	PLEISTOCENO MEDIO
r4	3-4	INTERMEDIA	30		361,4	0,083		
				50	303,0	0,165		
r5				55	333,3	0,165		
LOS HAITISES	r6?	2	SUPERIOR	60	70	781,0	0,090	PLEISTOCENO INFERIOR
						3.500,0	0,017	PLIOCENO

126 ka  
781 ka  
1806 ka  
3500 ka

121: datación absoluta (Schubert y Cowart, 1982)

332,8: datación estimada en base a las tasas de elevación

Tabla 1: Tasa de elevación y edad de las unidades arrecifales de la Hoja de Boca Chica en el contexto de la Llanura Costera del Caribe occidental



### 2.1.9 . Laguna colmatada (11). Limos y arenas. Holoceno (Q<sub>4</sub>)

Las lagunas colmatadas se corresponden a zonas de llanura con fuerte cobertura vegetal, habitualmente muy húmedas. Los depósitos descritos son limos que podrían ser arenosos. Las zonas de laguna colmatada son de extensión relativamente limitada, frecuentemente limitadas por detrás por la ruptura de pendiente correspondiente a la plataforma situada alrededor de 10 m.

### 2.1.10 . Terraza Aluvial baja (12). Arenas, limos y gravas Holoceno (Q<sub>4</sub>).

El curso de los ríos Chavón y Dulce han incidido sobre los depósitos de la Fm Los Haitises y en menor medida en los depósitos de la Fm La Isabela. En el interior de estas incisiones se individualizan el fondo de valle (14), formando los cursos actuales de los ríos y las terrazas correspondientes al curso principal del río. En la hoja La Romana se observan únicamente terrazas aluviales bajas situadas solamente algunos metros (menos de 5 m) sobre el curso

actual. Las terrazas están formadas en gran parte de material limoso en los que se intercalan bancos más o menos importantes de material grosero constituido de arenas gravosas y cantos, a menudo sedimentados en masa. Esta sedimentación refleja el modo de depósito en el interior de los ríos, marcado por crecidas importantes en respuesta a las fuertes inundaciones estacionales.



Foto 19: Terraza aluvial baja; cauce inferior del Río Chavón, la llanura correspondiente a las terrazas es muy nítida a la orilla del río.



Foto 20: Detalle de una terraza aluvial baja del Río Chavón a altura de Santa Cruz de Gato, mostrando el contenido de estos depósitos: limos, gravas y cantos.

### **2.1.11. Marisma baja o manglar (13). Lutitas con abundante vegetación. Holoceno (Q<sub>4</sub>)**

En las zonas costeras de escaso relieve, particularmente en los estuarios, en la desembocadura de los ríos, las zonas de manglar pueden extenderse algunos centenares de metros. Las zonas de manglar cartografiadas aquí se sitúan principalmente en el borde de los principales estuarios, son alargados a lo largo de los ríos, y se restringen a cien o doscientos metros de anchura. Estas zonas están caracterizadas principalmente por la presencia de una vegetación típica muy densa, de plantas adaptadas al medio acuático. Los depósitos descritos son principalmente arcillas y limos con una cantidad variable de arena. La fuerte antropización actual sobre las zonas costeras de la República Dominicana tiende a reducir la extensión actual de las zonas de manglar.



#### **2.1.12 14. Fondo de valle y llanura de inundación. Limos, arenas y gravas. Holoceno (Q<sub>4</sub>).**

A causa del régimen torrencial, inducido por las importantes lluvias estacionales, los ríos tienen una capacidad de transporte importante y pueden cargar grandes cantidades de material de tamaño variado, resultantes de la erosión. Las crecidas actuales actúan sobre los aluviones antiguos y los redepositan en los meandros y a lo largo de los valles. El cauce del río Chavón está jalonado de cordones más o menos continuos de arenas, gravas y cantos. La composición es función de la naturaleza de los terrenos sobre lo que circula, pero con una gran carga de material del Cretácico Superior.

---

### **2.1.13 15. Playa y cordón litoral actual. Arenas y gravas. Holoceno (Q<sub>4</sub>).**

Las playas actuales son relativamente poco numerosas a lo largo de la costa, ya que se trata fundamentalmente de una costa rocosa formada por los niveles de barrera arrecifal, los más recientes situados actualmente a algunos metros de altura por efecto del elevamiento generalizado de la región. Las playas están, a veces, presentes en las depresiones entre los acantilados (bahías y ensenadas), donde están asociadas a un cordón litoral debido a la presencia de un río situado en las inmediaciones. Estas playas están principalmente constituidas de arena fina, sin embargo las importantes tormentas y huracanes afectan estacionalmente esta zona, transportando hacia la playa cantidades variables de troncos flotando y material coralino arrancado de la barrera arrecifal. Estas tormentas pueden igualmente transportar bloques de varios metros cúbicos. Dada la atracción turística que crea la parte de las playas de la zona estudiada hace que sufra una intensa antropización. La presión turística aumenta por consecuencia de la proliferación de las playas artificiales, en particular en las proximidades de los grandes complejos hoteleros.

### **2.1.14 16. Arrecife actual. Calizas organógenas y calizas detríticas. Holoceno (Q<sub>4</sub>).**

Son visibles actualmente algunos arrecifes aislados, los medios desarrollados y preservados se sitúan principalmente entorno de la Isla Catalina. Estas construcciones coralinas son idénticas a las construcciones fósiles observadas en la Fm La Isabela, destaca únicamente que estas construcciones son mucho menos continuas actualmente que aquellas descritas en las plataformas fósiles. Los arrecifes actuales sufren fuertemente la contaminación de las villas cercanas y tienden a enrarecerse.

### **2.1.15 17. Antrópico. Actual**

La antropización es relativamente importante en esta hoja entre la villa de La Romana, las adaptaciones turísticas de los numerosos resorts próximos a Bayahibe, pero sobre todo en la zona de Casa de Campo, donde un puerto y una playa artificial han sido construidos al este de la desembocadura del Río Chavón. Del mismo modo, existen algunos vertederos al norte de La Romana.

## 3 TECTÓNICA

### 3.1 ESTRUCTURA

La Hoja de La Romana (6371-III) se localiza en el sector SE de la Llanura Costera del Caribe, espectacular planicie bajo cuya cobertera sedimentaria plio-cuaternaria se ocultan las estructuras de dirección NO-SE de las cordilleras Central y Oriental. El espesor de esta cobertera sedimentaria es variable, pudiendo señalarse como cifra orientativa los más de 600 m atravesados por los sondeos efectuados en el ámbito de San Pedro de Macorís (Valladares *et al.*, 2006), que también han señalado una profundidad superior a 1.000 m para los materiales del basamento mesozoico-paleógeno. Entre ambos conjuntos se constata la existencia de una serie sedimentaria de algo más de 300 m de potencia, atribuida con reservas al Mioceno.

El mapa de gradiente vertical de la región (Figura 17) señala la prolongación en profundidad de las estructuras de dirección NO-SE de las cordilleras (Figura 18), que en el sector oriental de la Llanura Costera se manifiesta a través de un sistema de fracturación que parece guardar relación con la deformación de la Cordillera Oriental. La morfología de la Llanura, con escalonamientos de gran continuidad paralelos al litoral, es el resultado de relación eustatismo-sedimentación y del ascenso generalizado de La Española, durante el Plioceno-Cuaternario, provocando la consiguiente retirada marina. En cualquier caso, en la llanura dicho ascenso se articula sin la actividad de falla alguna.

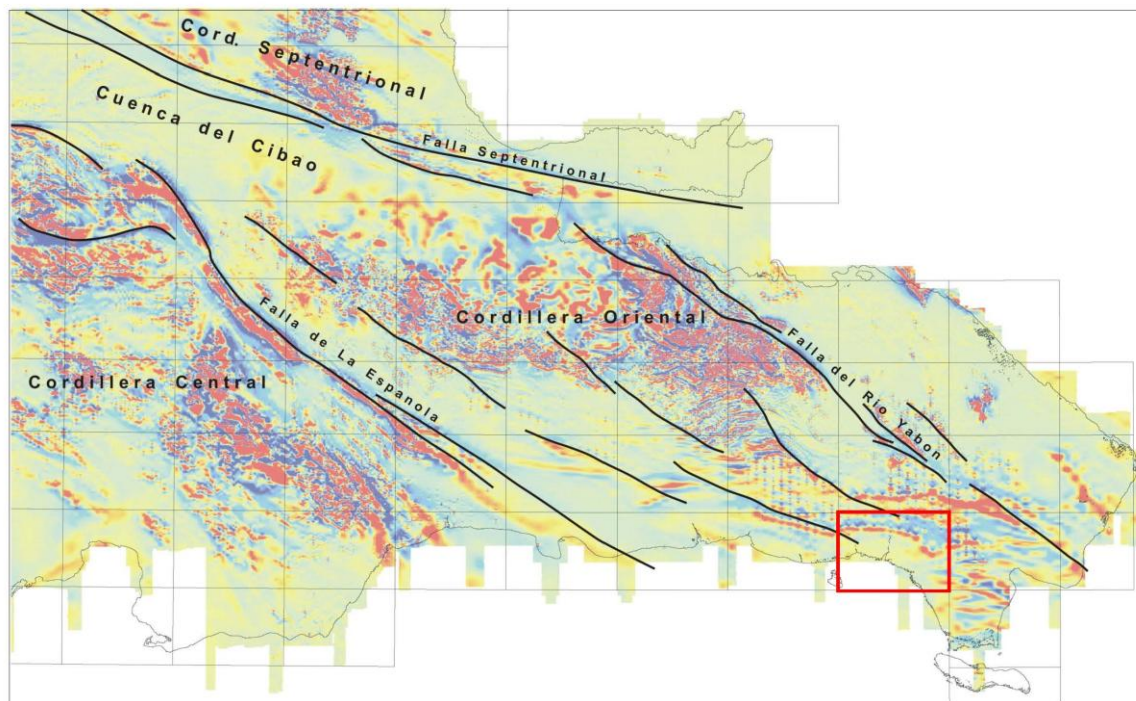


Figura 17 Principales estructuras del subsuelo de la Llanura Costera del Caribe deducidas del mapa de gradiente vertical (vuelo aeromagnético CGG, SYSMIN, 1996), con la posición de la Hoja de la Romana



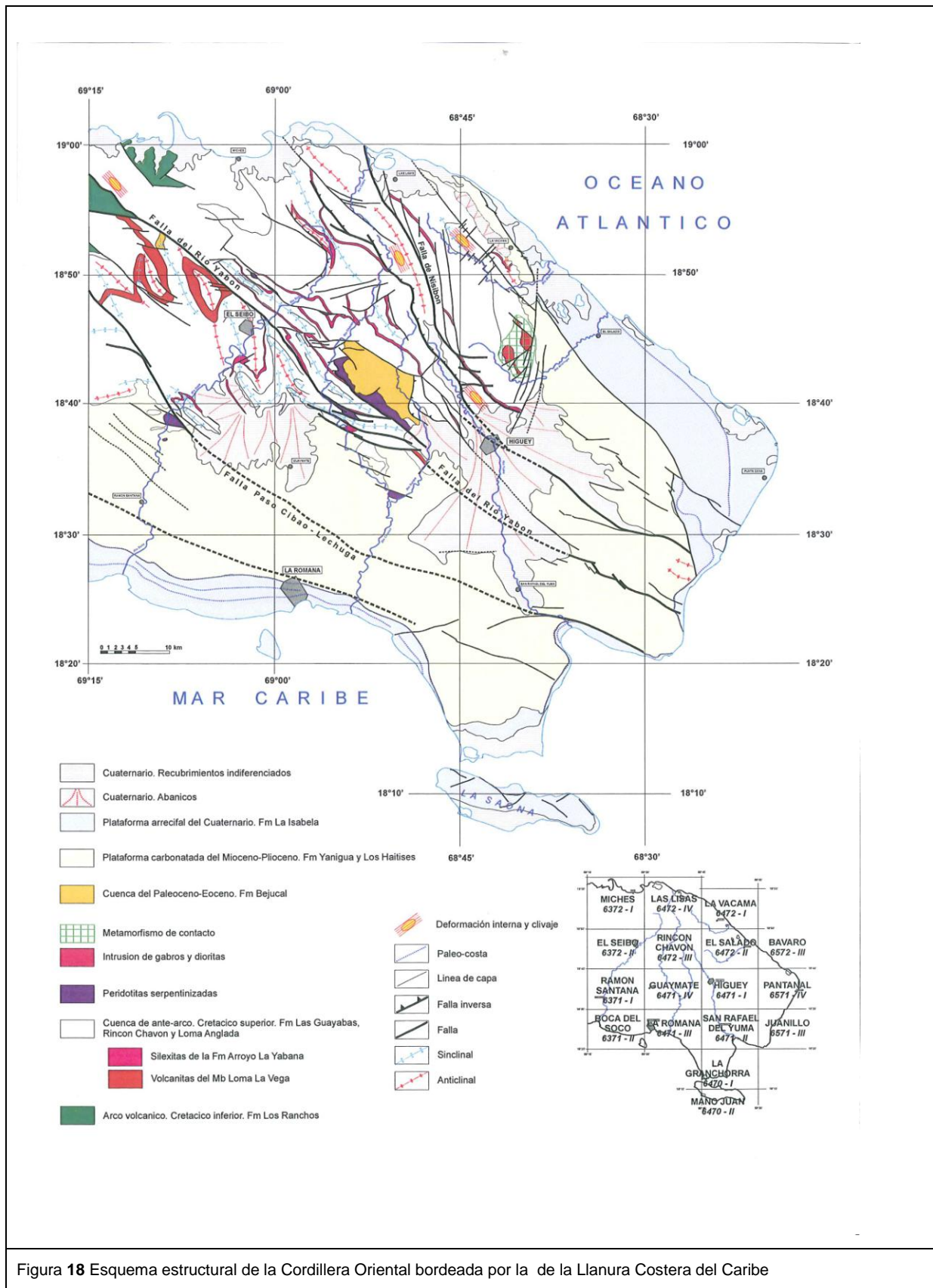


Figura 18 Esquema estructural de la Cordillera Oriental bordeada por la de la Llanura Costera del Caribe

### 3.2 ESTRUCTURA DE LA HOJA DE LA ROMANA

En el ámbito de la Hoja, el mapa de gradiente vertical (Figura 17) refleja la estructuración del sustrato según una dirección preferente NO-SE (Figura 18), identificándose en el sector NO la prolongación de fallas ubicadas entre la Falla de La Española al Oeste, a nivel de Boca Chica y la Falla del Yabón al Este de la Cordillera Oriental, caracterizadas en superficie por la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe. Aunque se desconoce su profundidad aquí, pueden servir como referencia tanto su afloramiento en el sector noroccidental de la Hoja de Villa Mella (6271-IV), como su presencia a más de 1.000 m de profundidad en el ámbito de San Pedro de Macorís (Valladares *et al.*, 2006). Se puede subrayar que esta dirección NO-SE corresponden a un tramo de la costa entre La Romana y Bayahibe así que al borde Norte de la Isla Saona situada más al SE. Al borde norte de la Hoja esta dirección corresponde a un límite entre las unidades de La Fm Los Haitises con calizas bioclásticas al Sur y calizas con corales al Norte

En superficie, los cauces de los ríos Dulce y Chavón, subrayan las tres direcciones de fracturas siguientes: NO-SE, NNO-SSE y NE-SO. Otra dirección muy nítida es la OSO-ENE, subrayada por el valle de la Sábila desembocando en Bayahibe, donde los corales de la Fm La Isabela registran esta fracturación, con movimiento de desgarre siniestro.

La expresión de las trazas estructurales es relativamente restringida, tres fallas principales pueden distinguirse en base de la expresión de la topografía. Se trata de la falla de Bayahibe, la falla de La Isla Catalina, y de Santa Cruz de Gato que atraviesan de esta a oeste la hoja de La Romana y se prolonga de una parte y otra por las hojas de Boca el Soco al oeste y Boca de Yuma al este (Figura 10). Estas fallas desplazaron los depósitos de la Fm Los Haitises y/o Isabela y han funcionado desde el Plioceno.

La falla de Santa Cruz de Gato; de orientación entorno a N120°E es visible en la topografía desde el noreste de la hoja de La Romana justo al Este de esta misma hoja, y se continua conectándose a un sistema de fallas presentes observables en la hoja Boca de Yuma. Esta falla afecta a la Fm Los Haitises con un rejuego moderado del orden de la decena de metros, en la mayor parte de la hoja. Esta falla parece elevar el bloque Norte. En Santa Cruz de Gato, otra falla de orientación N30°E se conecta a la falla principal y desplaza las calizas de Los Haitises inducida por las numerosas fracturas de dirección N30°E visible bajo la villa de Santa Cruz de Gato.

Esta falla parece por el contrario contradecir el trazado de las fallas principales. Aunque no se divisa una fracturación asociada a esta orientación, debido a que los afloramientos de esta zona son muy pobres, se observa que los ríos se orientan a lo largo de este accidente o modifican su curso en las proximidades. Por ejemplo, la parte Norte del Río Dulce, se desarrolla a lo largo de esta falla, así mismo la conexión entre el Arroyo Mucarabón y el Río Chavón parece definida por el sistema de falla que acompaña la falla de Santa Cruz de Gato.

La falla de Bayahibe con una dirección aproximada Este-Oeste (alrededor de  $N80^{\circ}E$ ), esta falla afecta a las calizas de Los Haitises haciendo elevarse el bloque Sur. El rejuego no ha sido estimado con precisión, pero parece no superar los 20 m. Un movimiento de desgarre de esta falla es altamente posible. La traza de esta falla en el modelo numérico del terreno muestra que afecta probablemente, así mismo el rejuego es muy posible, los depósitos más recientes de la Fm La Isabela. En Bayahibe, situado en la prolongación de esta falla, se observa una fracturación importante de la misma dirección que los depósitos de la Fm La Isabela bordeando la playa. Estos depósitos son probablemente atribuibles al último estadio interglaciario (estadio isotópico 5, 100.000 años aproximadamente), su fracturación pone de manifiesto que los esfuerzos en esta falla aún son activos probablemente. Esta falla es sísmicamente activa como demuestra el seísmo que tuvo lugar en torno a Bayahibe a mediados de abril de 2010.

Destaca que a lo largo de la traza de esta falla se observa una gran cantidad de cuevas conectadas a una red kárstica activa, explotada entre otros para el abastecimiento de agua de hoteles en Dominicus. Esto muestra el papel que favorece la fracturación sobre la karstificación.

Numerosas fallas de orientación  $N130^{\circ}E$  afectan la Isla Catalina, estos son muy visibles en el relieve puesto que delimitan la forma de la isla. Una falla en medio de la isla afecta los depósitos más recientes de la Fm La Isabela, haciendo elevarse unos 5 m el bloque Sur. La falla conjugada más importante es aquella que limita la isla al sudoeste. Esta falla es visible por el trazado recto de la isla al sudeste e induce a la existencia de acantilados de más de 10 m de altura al suroeste de la isla.

La falla de Santa Cruz de Gato se corresponde con una anomalía magnética relativamente importante que demuestra que es la expresión de una estructura profunda. A gran escala, se

corresponde con el límite sur de una gran anomalía magnética donde cuyo límite norte está formado por la Falla Paso Cibao-Lechuga. Si la expresión profunda de la falla de Santa Cruz de Gato no es continua en las otras hojas, aquella de Cibao-Lechuga delimita una protrusión de peridotita en la hoja Ramón Santana, y se conecta con un amplio corredor de fracturas de varios kilómetros de longitud. Su dirección es entonces mucho más meridional (N150-160°E). Este accidente limita la extensión de volcanitas de Mb Loma La Vega; lo que se traduce en numerosas vagaciones de los ejes de pliegues que afectan al Cretácico superior.

La expresión geofísica de la Falla de Bayahibe es menos marcada pero parece corresponder a una anomalía entre el sistema correspondiente con la falla de Santa Cruz de Gato, el sistema de falla de orientación N130-140°E visible al sudeste, en las hojas de Boca de Yuma y la Granchorra.

Una relación de desgarre en esta hoja, entre los dos sistemas principales parece probable.

Ningún dato geofísico está disponible en la Isla Catalina.

La fracturación de las calizas de Los Haitises es relativamente débil, excepto cerca de los accidentes citados anteriormente. La parte mayoritaria de las fracturas se adecua a los principales sistemas de fallas, las fracturas se organizan según dos direcciones principales que son N30 y N140.

Estas fallas orientan los segmentos más o menos encajados de los ríos Dulce y Chavón; pero en el terreno sólo las diaclasas son visibles.

Las dos familias de fracturas y fallas N 30°E et N140°E parecen por otro lado influenciar los principales cursos de agua. En particular, el cauce del Río Chavón está formado por numerosos recodos perpendiculares mostrando sucesivamente orientaciones N30 y N140. Esto es particularmente visible al norte del puente de la carretera La Romana-Higüey. Aunque las fracturas y fallas no son a menudo observables en asociación con estos recodos, parece razonable pensar que las fracturas orientadas según las direcciones principales guían las trayectorias de los ríos.

Estas fracturas testifican la indudable actividad geotectónica durante el Cuaternario. El ascenso de la plataforma carbonatada pliocena con respecto al nivel del mar no es

justificable únicamente por variaciones del nivel del mar, sino que debe enmarcarse en un proceso de envergadura geodinámica que se refleja en el ascenso de La Española y el consiguiente incremento de su superficie.

Este ascenso se ha producido con tasas de elevación diferentes en los distintos dominios de la isla. En este sentido, pese a la escasez de dataciones existentes en materiales cuaternarios, los datos aportados por los aterrazamientos marinos asociados a las formaciones La Isabela y Los Haitises, permiten establecer al menos pautas generales y tasas de elevación orientativas (Tabla 1). (ver capítulo Edad de la Isabela: 2.1.8.3)

Por tanto, desde el MIS 5e (117-128 ka) la zona occidental de la Llanura Costera del Caribe ha estado elevándose con una velocidad media bastante moderada de entre 0,050 y 0,165 mm/año.

En cualquier caso, el levantamiento se mantiene desde el cese del depósito de la Fm Los Haitises, es decir, al menos desde el Pleistoceno Inferior, pero la imprecisión sobre la edad de los carbonatos más recientes dentro de esta formación deja muy abiertas las estimaciones sobre tasas de levantamiento, si bien la altitud actual de sus calizas someras puede dar una idea de dichas tasas.

En concreto, en el ámbito de La Romana presentan su altitud máxima en el sector Norte de la Llanura, con una cota próxima a +70 m. Considerando que el depósito de las calizas concluyó en el Pleistoceno Inferior (781 ka), la tasa de levantamiento sería de 0,090 mm/año y si por el contrario, se asume que las calizas dejaron de acumularse y empezaron a emerger al final del Plioceno Inferior (hace 3,5 millones de años, lo que sería el otro extremo del impreciso intervalo de edad en que podemos acotar la formación), la tasa sería de 0,020 mm/año. En el sector de Boca Chica, donde la cota máxima es de +60 m, la tasa de elevación se reduce a 0,017-0,077 mm/año. En cualquier caso, esta tasa de elevación de 0,017-0,090 mm/años resulta sensiblemente inferior a la experimentada por la Fm Los Haitises en otros lugares de la isla, como las cordilleras Oriental y Septentrional.

## **4 GEOMORFOLOGÍA**

En el presente capítulo se trata el relieve desde un punto de vista puramente estático, entendiéndose por tal la explicación de la disposición actual de las distintas formas, pero buscando al mismo tiempo el origen de las mismas (morfogénesis). Se procede a continuación a la descripción de las distintas formas diferenciadas en la Hoja, atendiendo a su geometría, tamaño y génesis; el depósito que acompaña a algunas de estas formas (formaciones superficiales), será el objeto del capítulo 4.

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

### **4.1 ESTUDIO MORFOESTRUCTURAL**

En general, el relieve de la zona está condicionado en gran medida por la naturaleza y la disposición de los materiales que la conforman. Así, los materiales detríticos e ígneo-metamórficos de la Cordillera Oriental se alzan a favor de alineaciones de origen tectónico. Por el contrario, el relieve de los materiales sedimentarios plio-pleistocenos está condicionado por la morfología de plataforma carbonatada que ocupaba la región durante dicho periodo, por tanto, constituye prácticamente toda una superficie estructural que en su mayor parte ha sido erosionada. Los depósitos arrecifales pleistocenos-holocenos se ajustan al aterramiento ocasionado por las variaciones eustáticas y la tectónica.

Sobre la arquitectura labrada por los procesos anteriores han actuado con mayor o menor eficacia la morfogénesis fluvial, lacustre-endorreica, poligénica y marino-litoral.

#### **4.1.1 Formas estructurales**

Se distribuyen por todo el ámbito de la Hoja. En el caso de las formas estructurales de origen tectónico se concentran casi exclusivamente en el sector septentrional y oriental,

---

correspondiendo fundamentalmente a *fallas* y *fallas supuestas* con expresión morfológica de dirección NO-SE, siendo su expresión principal la delimitación de bloques.

Por otra parte, las morfologías condicionadas por la distinta resistencia ofrecida por los materiales aflorantes a la erosión, o litoestructurales, consisten fundamentalmente en *superficies estructurales degradadas* o ligeros *retoques erosivos* generadas a techo de niveles calcáreos de la Fm Yanigua y, con mucha mayor extensión, de la Fm Los Haitises (Fig. 2.2). En este caso, se trata de la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe (Fig. 2.1), que alberga las cotas más elevadas de la llanura en la región, llegando a alcanzar puntualmente +100 m, si bien son más frecuentes valores de +60 m en la parte meridional. Aunque parece evidente su carácter estructural, es probable que también haya sufrido la acción de la morfogénesis marina-litoral durante su formación.

En sector NO de la Hoja, donde afloran los materiales cretácicos se distinguen otras formas relacionas con la distinta resistencia a la meteorización, como son: *líneas de capa con indicación de buzamiento, escapes estructurales, resalte en capas horizontales, crestas y rumbo e inclinación de buzamiento*.

## **4.2 ESTUDIO DEL MODELADO**

La acción de los agentes externos sobre dominios tan contrastados como el borde de la Cordillera Oriental y la Llanura Costera del Caribe, tiene como resultado una expresión sensiblemente diferente. Así, el modelado de la cordillera es el producto de una evolución presidida por los procesos ígneo-metamórficos y tectónicos acaecidos a partir del Mesozoico, generadores de relieves positivos, sobre los que han actuado, morfogénesis fluvial y gravitacional encaminadas a su destrucción y la formación del piedemonte que se reconoce en todo su borde meridional.

Por lo que respecta a la Llanura Costera del Caribe, son los procesos marino-litorales los condicionantes fundamentales de la morfoestructura básica, habiendo actuado sobre ella con mayor o menor efectividad procesos de origen fluvial, kárstico, lacustre-endorreico y poligénico.

#### 4.2.1 Formas gravitacionales

Poseen escasa relevancia debido al predominio de las grandes planicies. Además tampoco se han observado formas cuyas dimensiones permitan su representación. Por una parte, la estructura “masiva” de los afloramientos minimiza su inestabilidad gravitacional y por otra, la meteorización actúa con celeridad a la hora de enmascarar este tipo de formas, haciéndolas prácticamente imperceptibles. Aun así, se ha reconocido un *coluvión* circundante al cerro testigo “Loma La Altagracia”.

También, cabe mencionar las caídas de bloques a favor de los escarpes (paleoacantilados) de las superficies de la franja litoral de la Llanura Costera, no cartografiables en cualquier caso por sus reducidas dimensiones.

#### 4.2.2 Formas fluviales y de escorrentía superficial

Están ampliamente representadas y distribuidas. Poseen una extensa variedad, tanto de formas erosivas como sedimentarias.

Los *fondos de valle* son formas estrechas coincidiendo con canales de estiaje y cauces abandonados, como el arroyo Güizaro y los afluentes del río Romana (Dulce), Duey (Yuma), Chavón y Sanate, de estos últimos, hay varios casos que actualmente funcionan como *fondos de valle colgados* respecto del cauce principal. En el cauce medio del río Duey, donde no hay prácticamente encajamiento del río se puede distinguir una *llanura de inundación* de casi un 1 km de anchura, dentro de la cual se albergan lagunas, siendo posible que correspondan a antiguas redes de drenaje abandonadas, si bien su grado de conservación no permite corroborar esta idea en todos los casos.

Actualmente, la incisión fluvial se inicia por la formación de pequeños regueros (*arroyada en regueros*), que canalizan el agua procedente de las fuertes tormentas hacia los barrancos y cañadas. La actividad pretérita de la red fluvial se manifiesta por la existencia de *terrazas*, a las que se asocian *escarpes* más o menos marcados, relacionadas con los ríos Chavón, Sanate y Yuma. Se trata de terrazas pequeñas y estrechas en la parte media y baja del curso, puesto que los ríos se encuentran muy incididos en la llanura costera, y mucho más anchas en la parte alta. Los niveles más bajos de estas terrazas se disponen a cotas en torno a +3–5 m sobre el cauce del río, en tanto que los superiores alcanzan cotas cercanas



a +6-8 m. Otras señales de actividad fluvial son los depósitos *aluviales-coluviales* que se encuentran a los pies de los escarpes marinos, el más representativo en las cercanías de La Romana, donde los cauces de estiaje pierden el caudal por infiltración y conforman el depósito.

Los depósitos más extensos corresponden a retazos de *abanicos aluviales de baja pendiente* y *abanicos aluviales* que, partiendo de la Cordillera Oriental, tapizan la Llanura Costera del Caribe, configurando una monótona e inmensa planicie ligeramente inclinada desde una cota próxima a 100 m al pie de la cordillera hasta 50 m en su sector distal, correspondiente al ámbito septentrional y oriental de la Hoja. Mucha menor representación poseen los *conos de deyección*, habiéndose reconocido tan sólo unas pequeñas formas, de orden hectométrico, dispuesta sobre el cauce del río Chavón en la zona noroccidental.

Entre las formas erosivas se han reconocido: *incisión lineal en cuna y en v*, desarrolladas principalmente a favor de los niveles de margas de la Fm Yanigua y en menor medida en pequeños cauces de estiaje que atraviesan la Fm. Los Haitises, los cuales tienen una rápida pérdida de drenaje; *cañón fluvial*, se forman por el encajamiento de los ríos Dulce y Chavón en las litologías carbonatadas de la Fm. Los Haitises; y *cárcavas*, desarrolladas en las litologías detríticas de las unidades cretácicas y de la Fm. Yanigua. El catálogo de las formas erosivas de carácter fluvial se completa con la *erosión lateral del cauce*, que afecta a los meandros de los principales ríos.

El dispositivo paleogeográfico y la litología son los principales condicionantes de la geometría de la red de drenaje. En el área occidental donde predominan las litologías margosas, herencia del *lagoon* plioceno, predomina la red dendriforme, al sur de ésta, donde están los afloramientos bioconstruidos de las Fms. Los Haitises y La Isabela, se encajan los ríos principales (Dulce y Chavón), aunque una parte de los cauces menores se resuelven por infiltración (*pérdida de drenaje*). En la zona central, a consecuencia de los umbrales formados por las construcciones arrecifales de la Fm. Los Haitises, después de la emersión de la plataforma plio-pleistocena, se constituye un área endorreica que posteriormente ha sido atravesada por el río Yuma, el cual presenta una red de drenaje paralela debido posiblemente a la uniformidad de la pendiente.

La estructura tectónica aparece como un condicionante de la dirección de los cursos fluviales menores, siguiendo las directrices principales de la Cordillera Oriental.

Como principales factores en la futura evolución de la red deben tenerse en cuenta: las posibles modificaciones eustáticas del nivel de base; el retroceso de las vertientes; la erosión remontante y las posibles capturas derivadas de ella, especialmente en lo que afecta al endorreísmo del sector central y oriental.

#### **4.2.3 Formas lacustres y endorreicas**

Se trata de *lagunas, charcas y áreas endorreicas*, ampliamente extendidas por toda la Hoja. Por su extensión destaca el área endorreica ubicada en el sector central, que se extiende sobre los materiales de la Fm Yanigua. La forma alargada y la distribución alineada de algunas lagunas y charcas sugieren su génesis a partir de antiguos cursos fluviales, en algunos casos mínimamente encajados y prácticamente irreconocibles hoy día, se trata de zonas de drenaje deficiente con abundante vegetación. Las lagunas con formas más redondeadas parecen responder a procesos de disolución de los materiales carbonatados del sustrato.

#### **4.2.4 Formas marinas-litorales**

Determinan la fisonomía de la franja litoral hasta la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe. Sus elementos más destacados son las construcciones biogénicas pertenecientes a la Fm La Isabela, sobre las que se han desarrollado *plataformas de abrasión* que con disposición escalonada dispuestas en paralelo al litoral, se reconocen por toda la zona. En los afloramientos occidentales de la Fm Isabela se distinguen tres niveles a cotas aproximadas de +1-3 m, +1-16 m y +20-35 m, de las cuales las dos últimas constituyen respectivamente las Superficies Inferior e Intermedia de la Llanura Costera del Caribe (Fig. 2.1), si bien, como ya se ha señalado, la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe (+40-80 m), esculpida sobre la Fm Los Haitises, puede constituir realmente la plataforma de abrasión más antigua (Fig. 3.1). En la parte más occidental, proximidades de La Romana, estas dos superficies se pueden subdividir en otras dos menores con cotas aproximadas de +4-12 m y +8-20 m y de +18-30 m y +25-55 m, respectivamente.

En la Bahía de Yuma, sólo reconocemos dos superficies a +6 m y +20 m, que corresponden a la Superficie Inferior e Intermedia, respectivamente, sobre la más baja han quedado restos de *playas fósiles*. En la esquina nororiental de la Hoja sobre la Superficie Intermedia se han

conservado un *complejo litoral de playas y dunas*, que no tiene mucha extensión, pero si una importante expresión morfológica, con alineaciones a modo de crestas orientadas en paralelo a la línea de costa, que corresponden a *dunas del complejo litoral* y alcanzan alturas de +30 m con respecto a la plataforma sobre la que se disponen.

ESTIMACIONES DE EDADES Y TASAS DE ELEVACIÓN EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA LLANURA COSTERA DEL CARIBE  
(Basado en datos de Braga, 2010)

FORMACIÓN	TERRAZA MARINA	UNIDAD CART.	SUPERFICIE DE LA LLANURA COSTERA DEL CARIBE EQUIVALENTE	COTA (m)			DATACIÓN (ka)	TASA DE ELEVACIÓN (mm/año)	EDAD	ESTADIO ISOTÓPICO
				JUAN DOLIO	LA ROMANA	BAHIA YUMA				
LA ISABELA	r1	n	INFERIOR	3	2		24,1	0,083	PLEISTOCENO SUPERIOR	MIS 3
				6		6	121±9	0,050		MIS 5e
	10	8			0,083					
		14			0,066					
	r3	n						0,116		
r4	m	INTERMEDIA	26		20	400	0,050	PLEISTOCENO MEDIO	MIS 11	
r5	m			36		313,3	0,083		MIS 9	
			32	44		310,3	0,116		MIS 9	
						385,5	0,066		MIS 11	
						379,3	0,116		MIS 11	
LA BARCA Y LOS HAITISES	r6?		SUPERIOR	40	60	60	781,0	0,051	PLEISTOCENO INFERIOR	
							3.500,0	0,077		
							0,011	PLIOCENO		
							0,017			

121: datación absoluta (Schubert y Cowart, 1982)

126 ka  
781 ka  
1806 ka  
3500 ka

Fig. 3.1. Tasa de elevación y edad de las unidades arrecifales de la Hoja de La Romana en el contexto de la Llanura Costera del Caribe occidental

En el frente de algunos de estos niveles se reconocen crestas arrecifales, pequeñas elevaciones paralelas al paleoacantilado; los caso más evidentes están al sur de Bayahibe y en Boca de Yuma. Las plataformas están delimitadas por *acantilados fósiles*, más o menos degradados, que aparecen como escarpes verticalizados de orden decamétrico a métrico. Por lo que respecta a los *acantilados* actuales, aunque prácticamente continuos a lo largo de toda la zona, poseen una envergadura más modesta, con valores medios cercanos a 3 m, que localmente pueden desaparecer debajo de estrechas *playas*. Las *playas* pese a su carácter ocasional debido al predominio de la costa acantilada, adquieren notable relevancia hacia el sur de Bayahibe.

En la desembocadura del río Chavón, aparecen formas relacionadas a la interacción entre el mar y los ríos. Dentro del cauce, que actúa como *canales de marea* hasta más de 5 km

tierra a dentro se han reconocido *manglares y barras de arenas* en sus márgenes. En la misma desembocadura existen restos de una albufera colmatada y una pequeña *marisma* protegida parcialmente por un estrecho *cordón litoral*.

#### **4.2.5 Formas por meteorización química**

Poseen una gran representación en toda la Hoja aunque es más importante en el sector meridional, donde se desarrollan sobre las calizas de las Fms. Los Haitises y La Isabela, pudiendo considerarse como un *área con intensa karstificación*. En la parte septentrional la expresión morfológica son pequeñas *dolinas de fondo plano* y escasa profundidad, que se formaron por la disolución parcial del sustrato plioceno. En algunas áreas son tan numerosas que forman pequeños *campos de dolinas* y fusionan formando pequeños *uvalas*. Ésta alcanza su principal expresión en el *campo de dolinas* existente al noroeste de Boca de Yuma, cuya morfología evoca una incipiente región de Los Haitises. Las *dolinas* son las formas más características, alcanzando más de 300 m de diámetro al norte de Boca de Yuma; también son frecuentes las *uvalas* por confluencia de varias de ellas. En cualquier caso, la forma más extendida corresponde al *campo de lapiares* desnudo visible por toda la zona.

Existen evidencias de un notable desarrollo endokárstico, como indican las numerosas *cuevas* desarrolladas en toda la zona sublitoral. Las más destacadas, cueva de Chicho y La Lechuza, se encuentran en La Jarda de los Cangrejos dentro del Sendero de Padre Nuestro, donde se pueden visitar y sirven como manantiales de aporte de agua dulce a los centros turísticos de Bayahibe. En los alrededores de Boca de Yuma también son abundantes las cuevas, la más turística es la cueva de Berná, con abundantes pictografías taínas.

#### **4.2.6 Formas antrópicas**

La actividad antrópica constituye una importante característica en diversas zonas, estando relacionada principalmente con la modificación del paisaje debida a los usos del suelo para actividades agropecuarias, labores extractivas, construcción de redes de transporte y asentamientos urbanos o de tipo industrial; localmente, la remoción de materiales y la modificación de la topografía original son intensas, bien allanando, rellenando o ahuecando el terreno.

Aunque obviamente este tipo de actividad es máximo en los ámbitos de Salvaleón de Higüey, La Romana y de los centros industriales y turísticos cercanos, no se han representado las modificaciones antrópicas plasmadas en la base topográfica o consistentes en obras civiles o urbanísticas, habiéndose diferenciado exclusivamente aquéllas que han supuesto una modificación sustancial de la topografía y, especialmente, una escombrera.

## 5 HISTORIA GEOLÓGICA

Las rocas aflorantes en la Hoja de La Romana registran tan sólo los episodios más recientes de la evolución de La Española, concretamente los acontecidos desde el Plioceno. No obstante, su subsuelo alberga materiales relacionados con los orígenes de la isla, que se remontan a hace más de 130 Ma y que se relacionan con la evolución de la placa del Caribe, desde su inicio como un arco de islas primitivo (Donnelly *et al.*, 1990), hasta su colisión oblicua con la placa de Norteamérica y la traslación a lo largo de fallas transformantes subparalelas al límite de placas.

En cualquier caso, para establecer lo ocurrido durante el Mesozoico y el Paleógeno es preciso acudir al ámbito de las cordilleras Oriental y Central. Por ello, poco puede decirse de lo acontecido hasta el Plioceno que no sean los aspectos genéricos de La Española comúnmente aceptados, consistentes básicamente en la convergencia oblicua de orientación OSO a SO y la posterior colisión del margen continental de la placa Norteamericana con el sistema de arco isla caribeño, iniciada en el Eoceno-Mioceno Inferior y que continúa en la actualidad. Bajo este régimen geodinámico, la región se estructuró en una serie de unidades de procedencia oceánica y mantélica, amalgamadas por la actividad de los desgarres sinestrales generados.

A lo largo del intervalo anterior, la zona habría estado sometida, al menos temporalmente, a procesos erosivos, siendo en el Plioceno cuando la región comenzó a adquirir su fisonomía actual. Durante este periodo, la actual Llanura Costera del Caribe constituiría una extensa plataforma carbonatada situada al sureste de una incipiente Cordillera Central y al sur de la Cordillera Oriental, restringida durante dicha época a una serie de islas e islotes, a modo de archipiélago (Díaz de Neira *et al.*, 2007).

Una transgresión importante tuvo lugar al Plioceno (posiblemente al final del Mioceno, con incertidumbres en la datación). A favor de esta transgresión, una sedimentación marina carbonatada se produce en la mayor parte de la zona de estudio y perdura probablemente hasta el Pleistoceno inferior. Una gran parte de la isla estuvo inundada durante este periodo.

---

Desde el Plioceno hasta el Pleistoceno inferior, los depósitos evolucionan desde el polo continental hasta el polo marino:

- Depósitos continentales, arcillosos y conglomeráticos, identificados únicamente en la zona sudeste de la isla, y denominados Conglomerados de Ramón Santana.
- Depósitos intermedio laguno-marinos formados en gran parte de las margas y de calizas margosas, estos depósitos son conocidos como Fm Yanigua.
- Depósitos marinos carbonatados poco profundos conocidos con el nombre de Fm Los Haitises.

Esta plataforma abierta evoluciona durante el Plioceno desde sedimentos de rampa con dominios granulares y bioclásticos hacia sedimentos de rampa abierta más y más rica en corales y bioconstrucciones. Esto sugiere una evolución de la subsidencia y del tipo de producción carbonatada, esto último podría correlacionarse con una variación físico-química de las aguas de la zona.

El final de la plataforma carbonatada pliocena se efectúa por una emersión generalizada, la edad de los últimos depósitos de esta formación está relativamente mal determinada pero podría ser Pleistoceno inferior. La edad de los primeros depósitos de la siguiente formación es del mismo modo poco fiable, pero el Pleistoceno medio (estadio isotópico 11, 500.000 años) es posible. Una emersión al final del Pleistoceno inferior hasta mediados del Pleistoceno medio podría proponerse. Esta emersión es acompañada de una reanudación de la sedimentación terrígena, en la forma de conos aluviales de material originario de la Cordillera Oriental. Algunas evidencias de una alteración de carbonatos durante esta emersión se observa, una karstificación previa de los depósitos de la Fm Los Haitises es probable.

Durante el Pleistoceno se instaura una sedimentación carbonatada de plataforma arrecifal presente en casi todo el contorno de la isla y comúnmente denominada Fm La Isabela. Estos depósitos son los últimos depósitos marinos de isla donde los más recientes están datados en 100.000 años (estadio isotópico 5). La Fm La Isabela aparece como una serie de plataformas carbonatadas dispuestas en escalera descendientes hacia el mar. Alguno de los

---

niveles se corresponde con la instalación de una plataforma carbonatada de tipo plataforma arrecifal en barrera.

Las diferentes plataformas se desarrollan probablemente durante las fases de subida del nivel del mar, y son a continuación expuestas durante las fases de bajada del nivel del mar. En la zona de estudio, se han identificado a menudo únicamente 2 (a veces separadas por una ruptura de pendiente entorno a los 20 m de altitud), a veces 3 plataformas, pero en ciertas condiciones como en la hoja de Boca del Soco se han podido identificar hasta 4 niveles de plataforma. La disposición en escalera observada es probablemente la expresión combinada de fuertes variaciones del nivel del mar (característicos del Pleistoceno superior y de la segunda parte del Pleistoceno medio) y de una elevación relativamente continua (?) de la zona. En ausencia de dataciones, la hipótesis más probable es que el escalonamiento de estas plataformas se corresponda a sus edades, las plataformas más altas serían las más antiguas, y las más bajas las más recientes.

El conjunto de estos niveles de plataforma carbonatada, incluidas las más recientes, están afectados por una alteración y una karstificación importante, como atestigua la presencia de numerosas dolinas y superficies de alteración importantes.

En el dominio continental propiamente dicho, algunos depósitos de paleo-ríos o paleo-estuarios, el fuerte contenido en terrígenos es visible en ciertas zonas (San Pedro de Macorís, Boca del Soco, La Romana). El encajamiento de los ríos de la parte sudeste de la República Dominicana parece suceder según dos etapas, en un primer periodo, anterior a la emersión de la plataforma situada a 20 m de altitud, relacionable con el estadio isotópico 6. Numerosos pequeños paleo-ríos se individualizan formando una paleored de drenaje poco madura. A partir de la bajada posterior del depósito de plataforma superior (20 m de altitud), parece que la red de drenaje se organiza de un modo más próximo a la actual con solamente algunos grandes ríos. Los grandes ríos observables actualmente parecen estar encajados al menos desde el estadio isotópico 6, posiblemente antes en el Río Chavón en su desembocadura donde se observa la llegada de terrígenos en los depósitos correspondientes a antes del último periodo interglaciar (estadio isotópico 7).

La actividad tectónica actual se desarrolla en pequeñas fracturas visibles en los depósitos más recientes, y por los seísmos, donde el último de una magnitud Richter 4.5-5 tuvo lugar en la región de Bayahibe en abril de 2010.



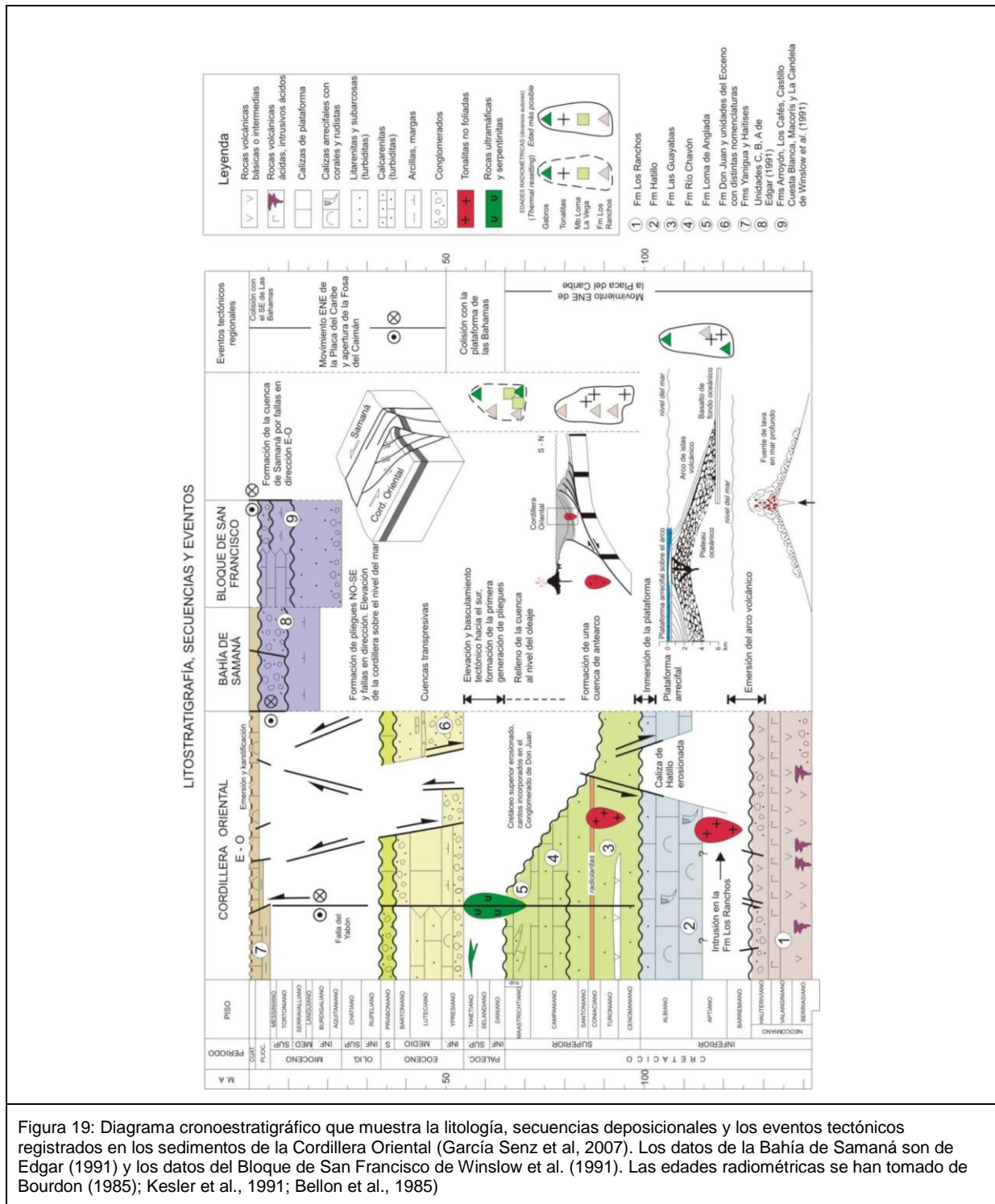


Figura 19: Diagrama cronoestratigráfico que muestra la litología, secuencias deposicionales y los eventos tectónicos registrados en los sedimentos de la Cordillera Oriental (García Senz et al., 2007). Los datos de la Bahía de Samaná son de Edgar (1991) y los datos del Bloque de San Francisco de Winslow et al. (1991). Las edades radiométricas se han tomado de Bourdon (1985); Kesler et al., 1991; Bellon et al., 1985)

## **6 GEOLOGÍA ECONÓMICA**

### **6.1 HIDROGEOLOGÍA**

#### **6.1.1 Climatología e hidrología**

##### **6.1.1.1 Climatología**

El territorio ocupado por la Hoja de La Romana está afectado por un típico clima tropical, observándose en cualquier caso un efecto suavizador del océano ante los cambios de temperatura.

Según los datos presentados en el informe de Acuater (2000) el clima varía desde las áreas más meridionales de la Llanura Costera del Caribe, caracterizadas parte del año por una evapotranspiración potencial de referencia ETPo mayor que la precipitación, a las zonas húmedas de la Cordillera Oriental con periodos húmedos superiores a 5-7 meses.

El promedio de lluvia anual es de 1370,9 mm; los valores anuales medios tomados en estaciones oscilan entre 873 mm en La Romana y 2688 mm (Presa de Isa, río Haina). El registro concreto oscila en La Romana entre 28 mm y 165 mm. La variación mensual de la precipitación presenta un régimen de tipo bimodal con época lluviosa en la primavera (en términos generales en el mes de Mayo) y en verano-otoño (desde Agosto hasta Noviembre) y con sequía en el invierno y en Junio-Julio; pero si esta variación intra-anual es bastante homogénea, los meses máximos y mínimos relativos tienen una elevada variabilidad de un lugar al otro, y también entre estaciones bastante cercanas.

La temperatura media del aire presenta valores anuales que fluctúan entre menos de 25°C y más de 26°C. La variación interanual de la temperatura media oscila entre 3 y 4°C, y en general, el período de mayores temperaturas corresponde a los meses de Julio a Agosto y el de mínima a los meses de Enero y Febrero. El registro concreto en El Seibo oscila entre 24,3°C y 28,1°C. El promedio anual de la ETPo es de 1669,4 mm, con valores anuales medios obtenidos en estaciones que oscilan entre 1560 mm (Naranjo de China) y 1970 mm (La Romana). El valor de evaporación de tanque A medidos oscilan entre 1482 mm (Naranjo

de China) y 1775 mm (El Seibo), todos los meses presentan valores elevados de la evaporación.

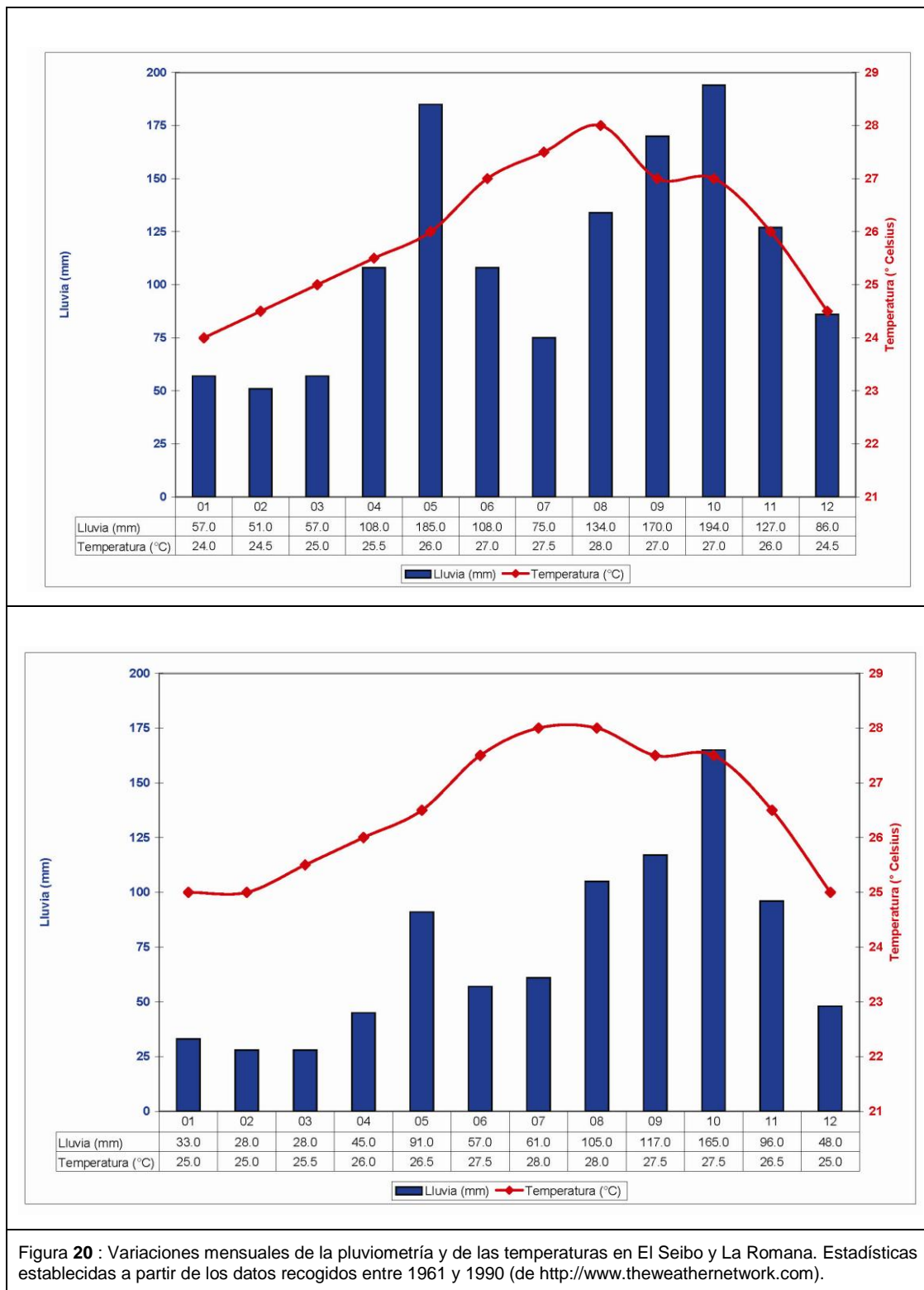


Figura 20 : Variaciones mensuales de la pluviometría y de las temperaturas en El Seibo y La Romana. Estadísticas establecidas a partir de los datos recogidos entre 1961 y 1990 (de <http://www.theweathernetwork.com>).

### 6.1.1.2 Hidrología

El territorio de la Hoja de La Romana está ubicado en la cuenca de los ríos Chavón y Dulce. Estos ríos presentan redes hidrográficas bien encauzadas en los terrenos carbonaticos de la planicie, con profundidad de quebrada que depende, obviamente, tanto de la distancia de la desembocadura como de la posición respecto de las terrazas marinas costeras. La organización jerárquica del retículo es buena con desarrollo de geometrías generalmente dendríticas y sub-dendríticas.

El régimen de estos ríos es de tipo torrencial, con caudales de crecidas que pueden ser muy importantes y caudales en estiaje muy débiles

En la estación de aforo de Santa Lucia (Hoja de Rincón Chavón), se ha registrado un caudal medio para el río Chavón de 4,97 m<sup>3</sup>/s durante el periodo 1956-2003, con un caudal máximo histórico de 57,51 m<sup>3</sup>/s y mínimo histórico de 0,27 m<sup>3</sup>/s.

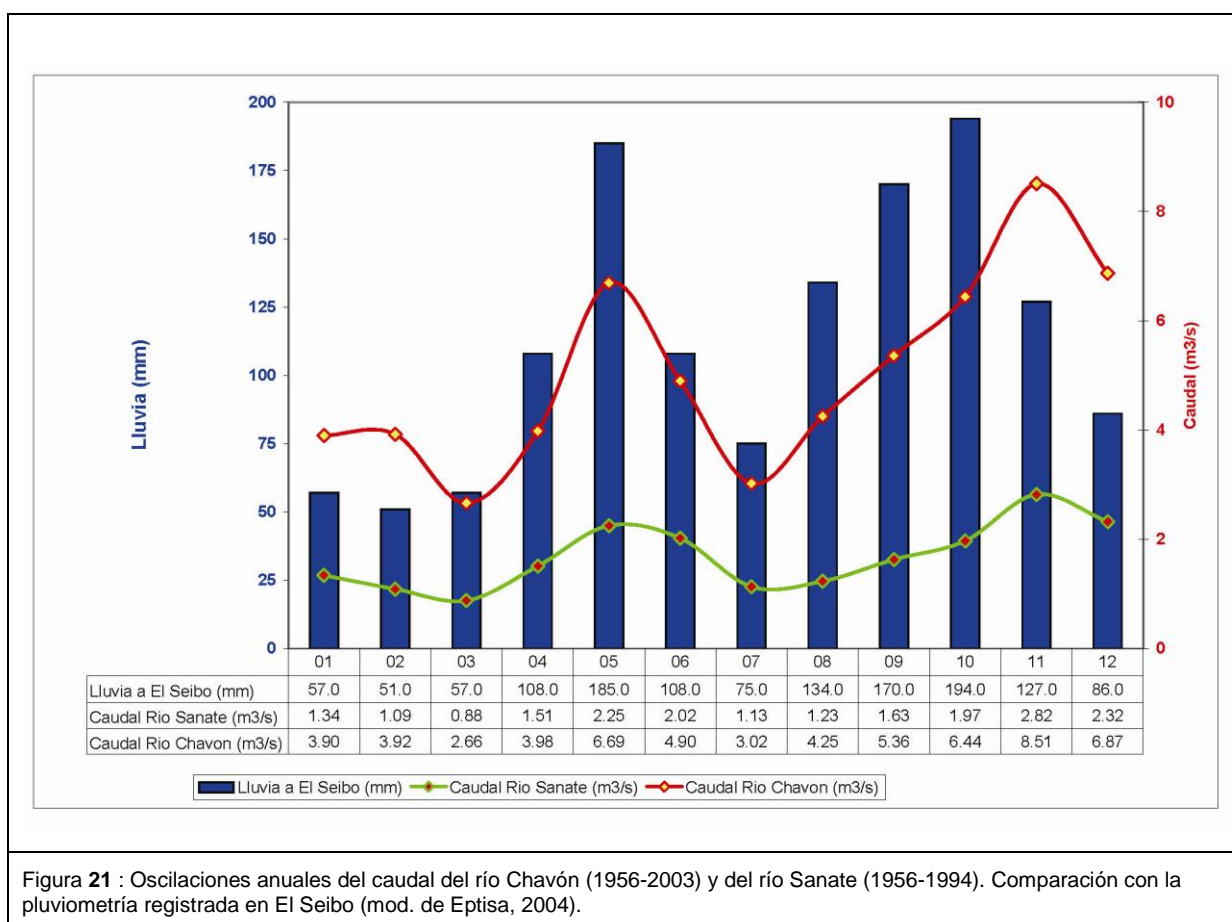


Figura 21 : Oscilaciones anuales del caudal del río Chavón (1956-2003) y del río Sanate (1956-1994). Comparación con la pluviometría registrada en El Seibo (mod. de Eptisa, 2004).

Las oscilaciones en los caudales medidos coinciden plenamente con las variaciones existentes en el registro de precipitaciones. Se observa la existencia de dos periodos de aguas más altas, el primero de ellos en los meses de mayo y junio, y el segundo desde septiembre-octubre a diciembre. En los primeros meses del año (entre enero y abril) y en el mes de julio, se localizan los volúmenes de caudal más bajos, que por lo general suelen ser del orden del 20 a un 50% menor que los volúmenes medios anuales.

Las aguas superficiales están utilizadas para el abastecimiento en aguas y los usos domésticos de la mayoría de las ciudades y pueblos de la región. La vulnerabilidad a los riesgos de contaminación y la necesidad de tratar estas aguas debería rápidamente conducir las autoridades locales a privilegiar las aguas subterráneas para abastecer las poblaciones.

### **6.1.2 Hidrogeología**

En la Tabla 2 se resumen las unidades o agrupaciones hidrogeológicas consideradas en la Hoja, señalándose para cada unidad o agrupación hidrogeológica su litología predominante, el grado de permeabilidad y, en su caso, las características de los acuíferos que albergan, además de algunas observaciones puntuales.

Las unidades y agrupaciones consideradas se ajustan a las siguientes tipologías:

- *Formaciones porosas*, que constituyen acuíferos de *permeabilidad alta a muy alta* y productividad alta. Son los conjuntos calcáreos plio-pleistocenos (Fms. La Isabela y Los Haitises y), afectados por una intensa karstificación.
- *Formaciones porosas*, que constituyen *acuíferos de permeabilidad alta*, pero de productividad limitada debido a sus dimensiones. Corresponden a los depósitos de terrazas.
- *Formaciones de baja permeabilidad y sin acuíferos significativos*. Se trata de los depósitos de abanicos distales pleistoceno.

EDAD	UNIDAD O AGRUPACIÓN HIDROGEOLÓGICA	UNIDADES CARTOGRÁFICAS	LITOLOGÍAS	GRADO/TIPO DE PERMEABILIDAD	TIPOS DE ACUÍFEROS Y OBSERVACIONES
CUATERNARIO	Terrazas y llanura de inundación	12, 14	Arenas, limos y gravas	Alta por porosidad intergranular	Acuíferos libres de productividad limitada
	Abanico aluvial distal	6	Limos y arenas	Baja por abundancia arcillas	Acuíferos libres de productividad limitada
	Fm La Isabela	7, 9	Calizas arrecifales	Alta por porosidad intergranular y karstificación	Acuífero libre extenso que descarga al mar
PLIOCENO	Fm Los Haitises	1,2,3	Calizas arrecifales	Muy alta por porosidad intergranular y karstificación	Acuífero libre extenso de elevada productividad que pueden alimentar a algunos acuíferos cuaternarios

Tabla 2: Cuadro resumen de las unidades o agrupaciones hidrogeológicas

La zona se enmarca en la Unidad Hidrogeológica “Planicie Costera Oriental” (Acuater, 2000) que muestra unos límites meridional y oriental abiertos, con aportación al mar Caribe y al océano Atlántico (Figura 22; Figura 23).

Las Fms. Los Haitises y La Isabela constituyen la mayor parte de los afloramientos y a la vez son los acuíferos principales, por lo que la práctica totalidad de las elevadas precipitaciones se traduce en escorrentía subterránea, con aportes al mar y voluminosos aprovechamientos para actividades humanas urbanas e industriales, al tratarse de una zona muy poblada y de desarrollo económico en la actualidad. La permeabilidad de la Fm La Isabela es ligeramente inferior a la de Los Haitises, debido a un grado menor de karstificación (Tabla 2).

Los datos piezométricos de la región, con isopiezas decrecientes hacia el litoral, confirman el drenaje hacia el mar Caribe, encontrándose el nivel piezométrico de toda la Hoja a una cota inferior a +1 m sobre el nivel del mar (Acuater, 2000).

Las aguas subterráneas muestran una vulnerabilidad alta a muy alta (Acuater, 2000), apreciándose una notable intrusión marina (Rodríguez y Febrillet, 2006) por efecto de las intensas explotaciones subterráneas

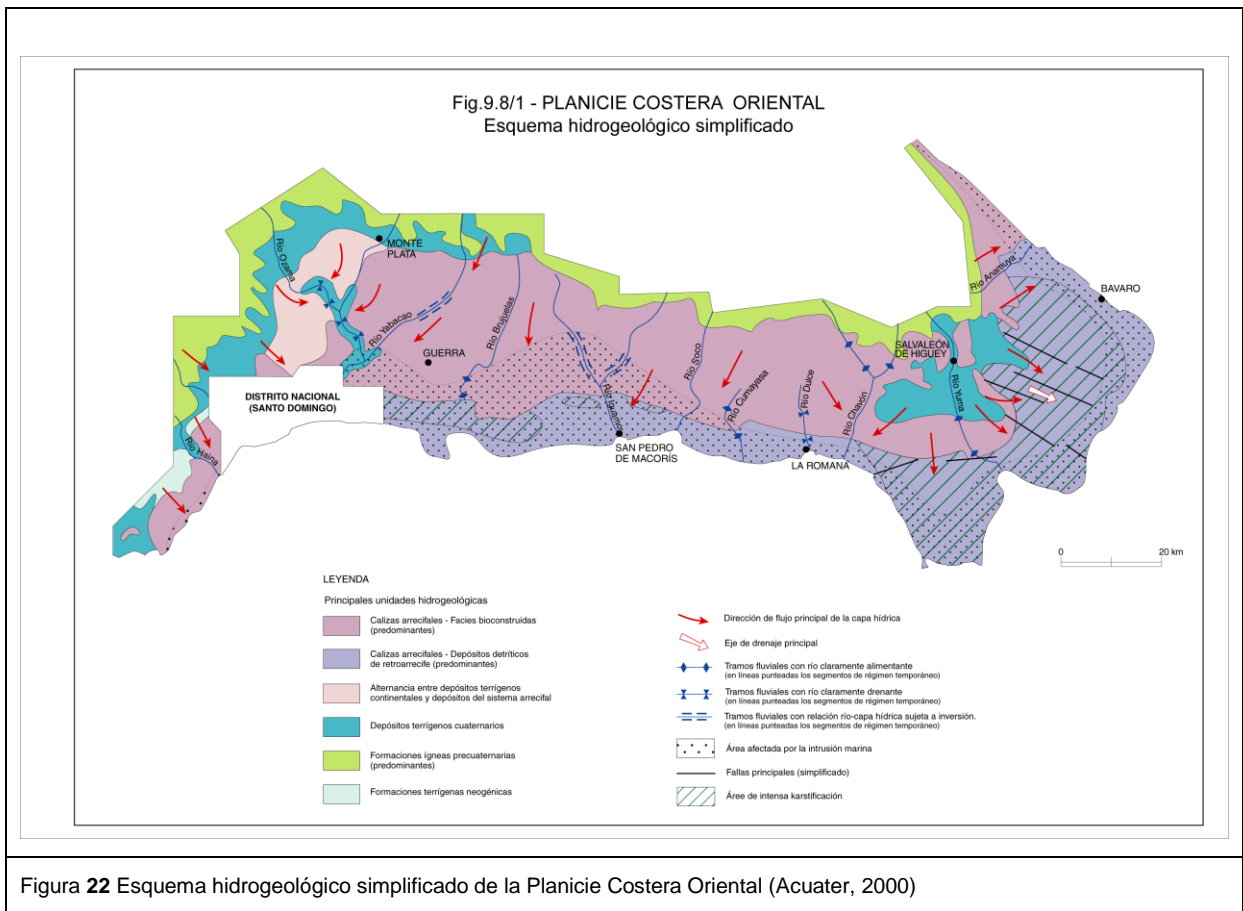
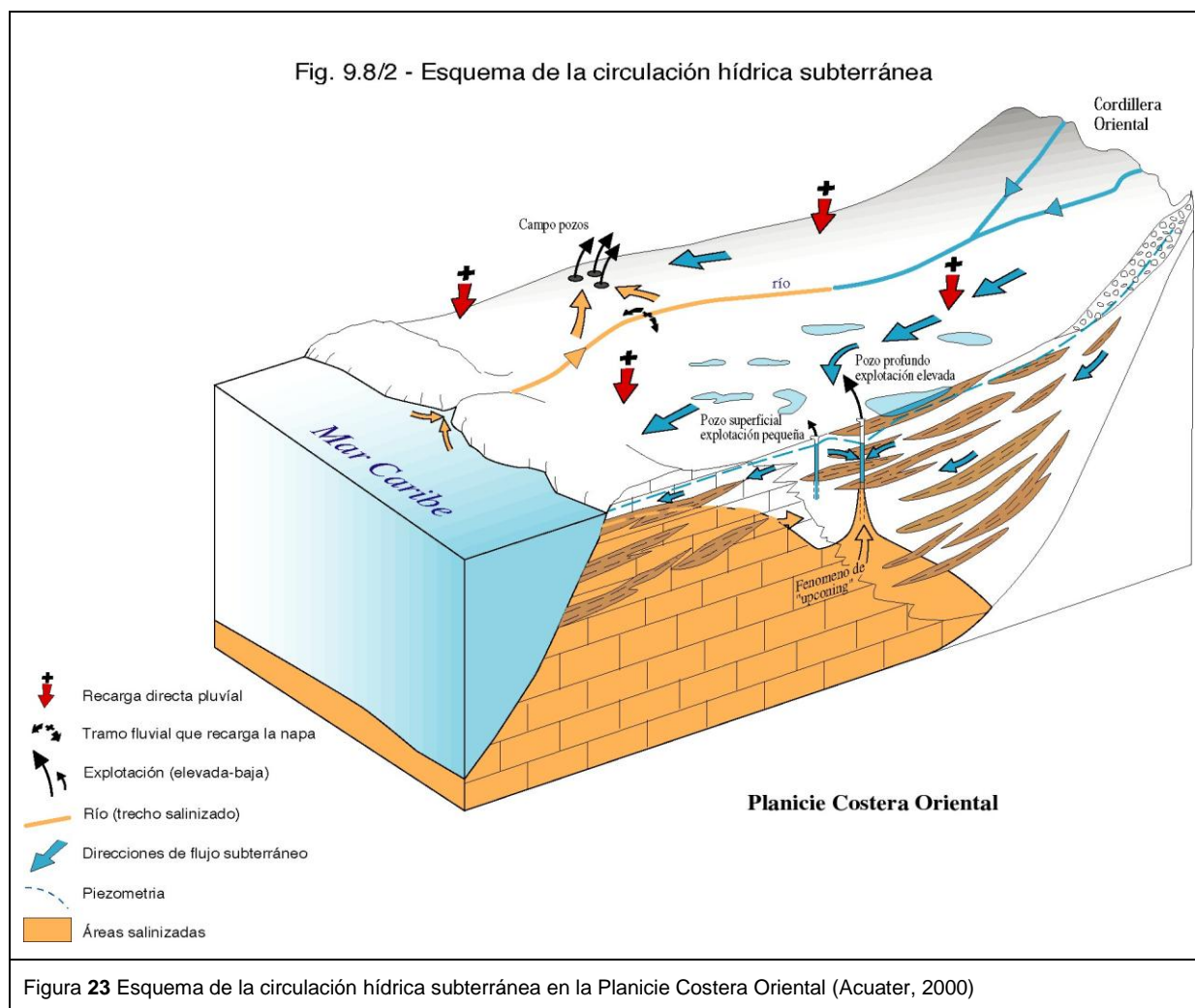


Figura 22 Esquema hidrogeológico simplificado de la Planicie Costera Oriental (Acuater, 2000)



### 6.1.2.1 La cobertera carbonatada de la Llanura Costera del Caribe

#### **6.1.2.1.1 Formaciones calcáreas bioconstruidas, sede de acuíferos extensos y productivos, de permeabilidad de media alta a elevada (Fm La Isabela y Haitises)**

Los terrenos acuíferos de las Fms La Isabela y Los Haitises de esta franja están caracterizados por una elevada permeabilidad primaria por cavidades y microcavidades sindeposicionales a las que se asocia una permeabilidad por fracturación generalmente subordinada. Las potencialidades acuíferas aumentan sensiblemente en las zonas en las cuales se sobreponen los efectos tanto de una fracturación más intensa que de la disolución de los carbonatos; estos factores resultan asociados a menudo, como se ha verificado en el



extenso sector comprendido entre el río Chavón y Pantanal donde a la fenomenología kárstica se asocian los efectos de la neotectónica. Como notación final, no se puede no recordar que, para acuíferos en sistemas kársticos como el de las zonas mencionadas, la elevada transmisividad asociada a la escasa capacidad de autopurificación hacen que estos acuíferos sean particularmente vulnerables a las contaminaciones procedentes de la superficie.

#### ***6.1.2.1.2 Formaciones de baja permeabilidad y sin acuíferos significativos***

Están constituidas por los depósitos de los abanicos aluviales distales de la esquina NE de la Hoja. La abundancia de las arcillas y el espesor reducido reducen considerablemente la potencialidad de la formación.

#### **6.1.2.2 Las terrazas y aluviones**

Las formaciones superficiales constituyen una película arenosa muy permeable pero de espesor reducido lo que limita el interés como acuífero.

En varios sitios a lo largo de los valles de los ríos Chavón y Dulce, existen depósitos aluviales importantes (terrazas antiguas, llanuras de inundación y cauces de los ríos). Estos aluviones constituyen buenos acuíferos en relación hidráulica con los ríos, pero de extensión limitada.

## **6.2 RECURSOS MINERALES**

### **6.2.1 Indicios minerales**

Los indicios identificados en la Hoja de La Romana corresponden exclusivamente al grupo de las rocas Industriales (Tabla 3).

#### **6.2.1.1 Rocas Industriales**

La actividad extractiva se limita a canteras de materiales relacionados con obras de distinto tipo. Por una parte, de tipo urbanístico, con extracción de bloques de carácter ornamental, y

por otra, ligadas a la ejecución de obras relacionadas principalmente con la red de comunicaciones, tanto en lo que se refiere a construcción, como reparación y mantenimiento

Las explotaciones son de dimensiones reducidas. Sus materiales son aprovechados como áridos de machaqueo o roca ornamental, como puede apreciarse en numerosas edificaciones de la zona.

Número	Lat	Long	X WGS84_Z19	Y WGS84_Z19	Formación	Sustancia	Actividad	Tamaño	Utilización
103EL9009	18.45678 83419	- 68.83469 52853	517454	20407 32	Los Haitises	Áridos	Permanente	Medio	Obras públicas y construcción
103LE9016	18.46261 67016	- 68.89670 70416	510906	20413 72	Los Haitises	Áridos	Intermittente	Medio	Obras públicas y construcción
103LE9032	18.40690 32046	- 68.89323 71005	511276	20352 08	La Isabela	Áridos	Intermittente	Medio	Obras públicas y construcción
103EL9185	18.44506 54514	- 68.99501 86503	500526	20394 27	Los Haitises	Áridos	Intermittente	Medio	Obras públicas y construcción
103EL9359	18.47099 78397	- 68.76726 26713	524572	20423 12	Los Haitises	Áridos	Intermittente	Medio	Obras públicas y construcción

Tabla 3: Canteras de materiales de construcción de la Hoja de La Romana (6471-III)

### 6.2.1.2 Descripción de las Sustancias.

En todos los casos se han explotado calizas, ya sean arrecifales o brechoides, agrupadas en capas o en bancos, pertenecientes a las Fms. Los Haitises y La Isabela. Aunque su espesor es variable, en todos los casos sobrepasan la decena de metros. Las activas se encuentran alejadas de los núcleos urbanos y de las redes de comunicación principales, lo que disminuye notablemente su impacto visual, estando bien comunicadas a través de pistas.

## 6.2.2 Potencial minero

### 6.2.2.1 Rocas Industriales y Ornamentales.

Como se ha señalado, la actividad en este sector está ligada al campo de las obras en general, tanto en lo que se refiere a construcción, como a reparación y mantenimiento. Los

litotectos existentes en la Hoja poseen grandes reservas y son susceptibles de aprovechamiento futuro, al menos en las zonas menos urbanizadas, tal como acontece hoy en día. En cualquier caso, la demanda dependerá directamente del dinamismo del sector de la construcción, tanto a nivel urbanístico como de infraestructuras y obras civiles.

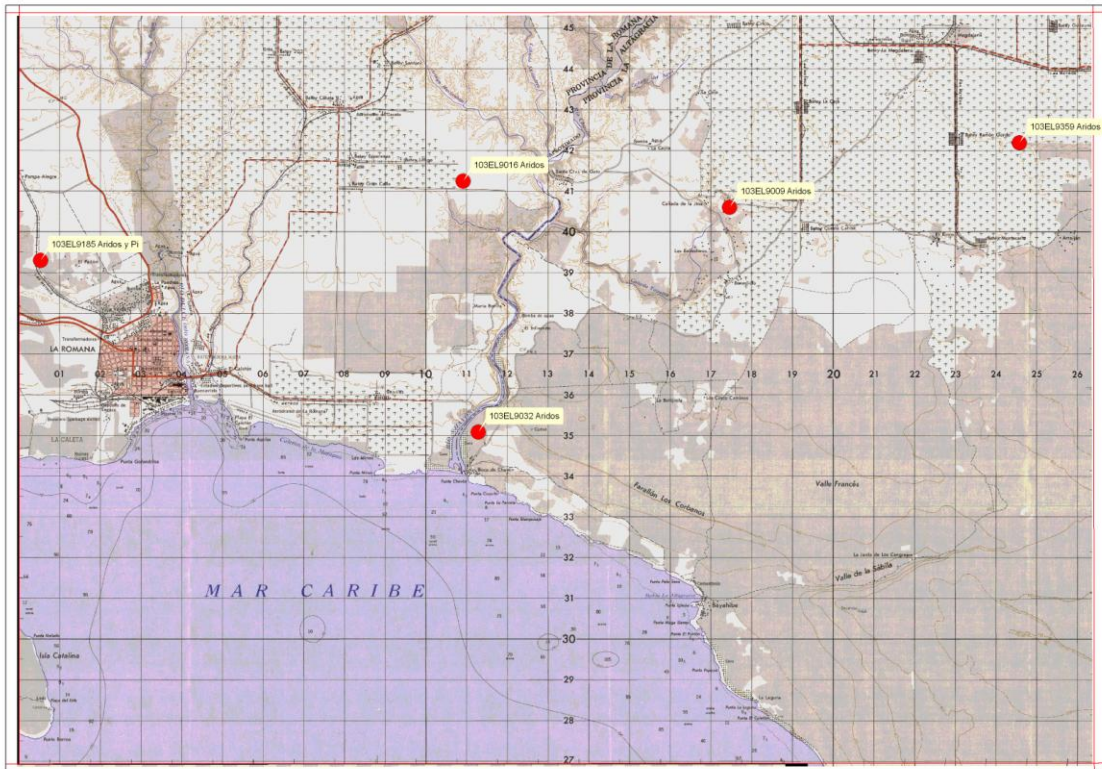


Figura 24: Localización de las principales canteras de la Hoja La Romana.(6471-III)

## **7 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO**

La protección de diversas zonas del territorio tiene como finalidad asegurar la continuidad natural de los ecosistemas, preservándolos de actividades antrópicas destructivas, así como evitar el uso abusivo de sus recursos. Dentro de los recursos no renovables de un país, el patrimonio ocupa un lugar relevante, pues proporciona una información fundamental para conocer la historia de la Tierra y la vida que en ella se desarrolla. Al mismo tiempo, su estudio e interpretación ponen 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, el patrimonio geológico, 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 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.

### **7.1 RELACIÓN DE LOS L.I.G.**

En la Hoja de La Romana (6471-III) se han inventariado 3 Lugares de Interés Geológico que ilustran la geología de la Llanura costera del Caribe (Figura 25):

Una corte de referencia de la Fm Los Haitises sobre el puente de Río Chavón, a lo largo de la carretera La Romana-Higüey, permite la observación de una serie relativamente continua de esta formación.

Dos cortes de la Fm La Isabela, uno en la plataforma superior, el otro en la plataforma inferior. Estos dos últimos cortes se sitúan en la proximidad de la desembocadura del río Chavón, y muestran en consecuencia unas facies bastante particulares, influenciadas por un

aporte de material terrígeno por el río, que demuestra su existencia relativamente precoz. El influjo terrígeno es importante por el corte de la plataforma superior, donde los depósitos de esta plataforma son fundamentalmente siliciclásticos lo que los hace relativamente particulares, este influjo menor en el corte de la plataforma inferior, donde los depósitos terrígenos aparecen únicamente a techo del corte.

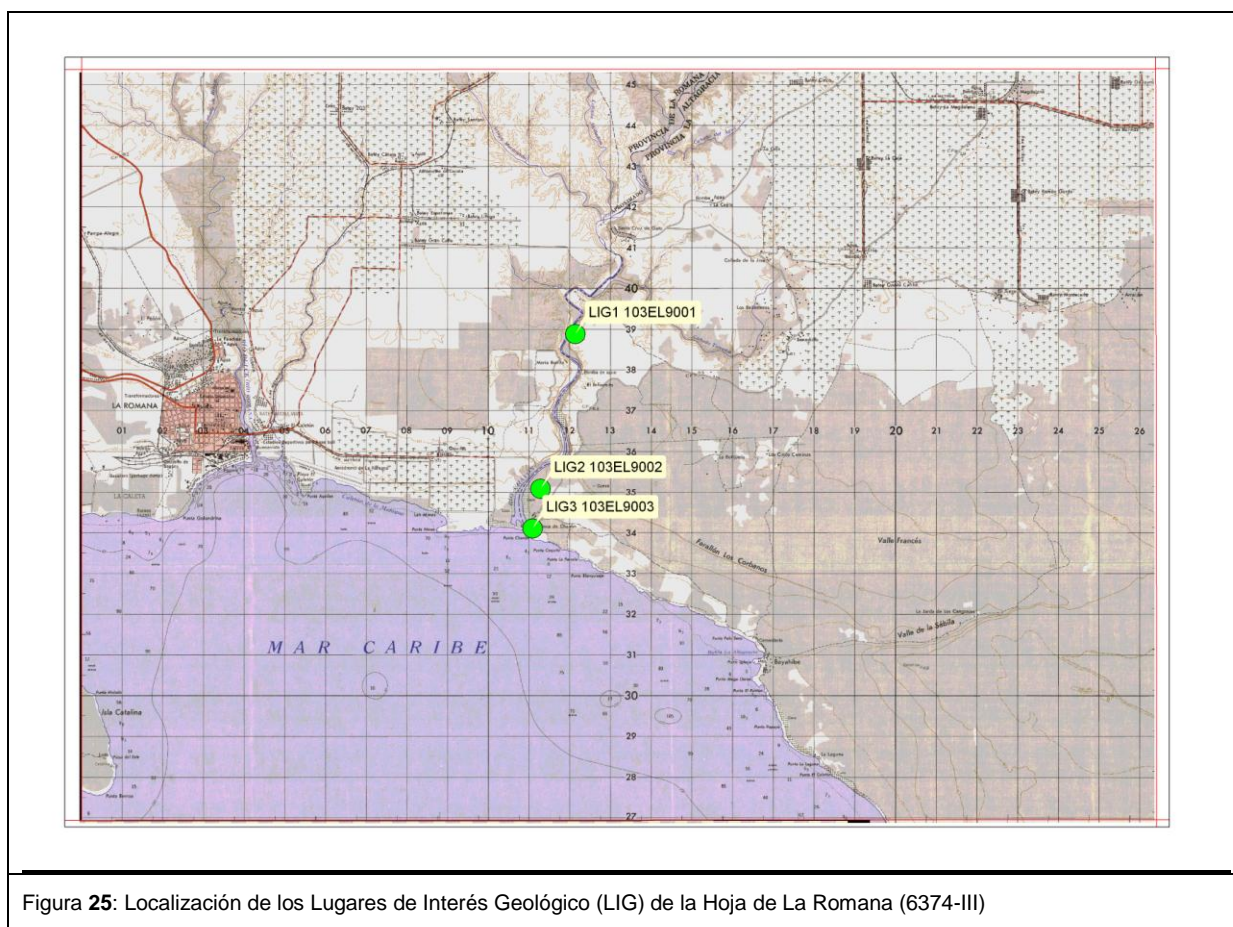


Figura 25: Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) de la Hoja de La Romana (6374-III)

## 7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS LUGARES

Se describen los L.I.G. considerados, señalando el tipo de interés en función de su contenido (tectónico, estratigráfico, paleontológico...), de su posible utilización (científico, didáctico, económico o turístico), así como de su ámbito de influencia (local, regional, nacional o internacional).

### 7.3 LIG 1: CORTE DEL RÍO CHAVÓN: CORTE DE REFERENCIA PARA LA FM LOS HAITISES DEL SURESTE DE LA REPÚBLICA DOMINICANA.

#### 7.3.1 Croquis de situación

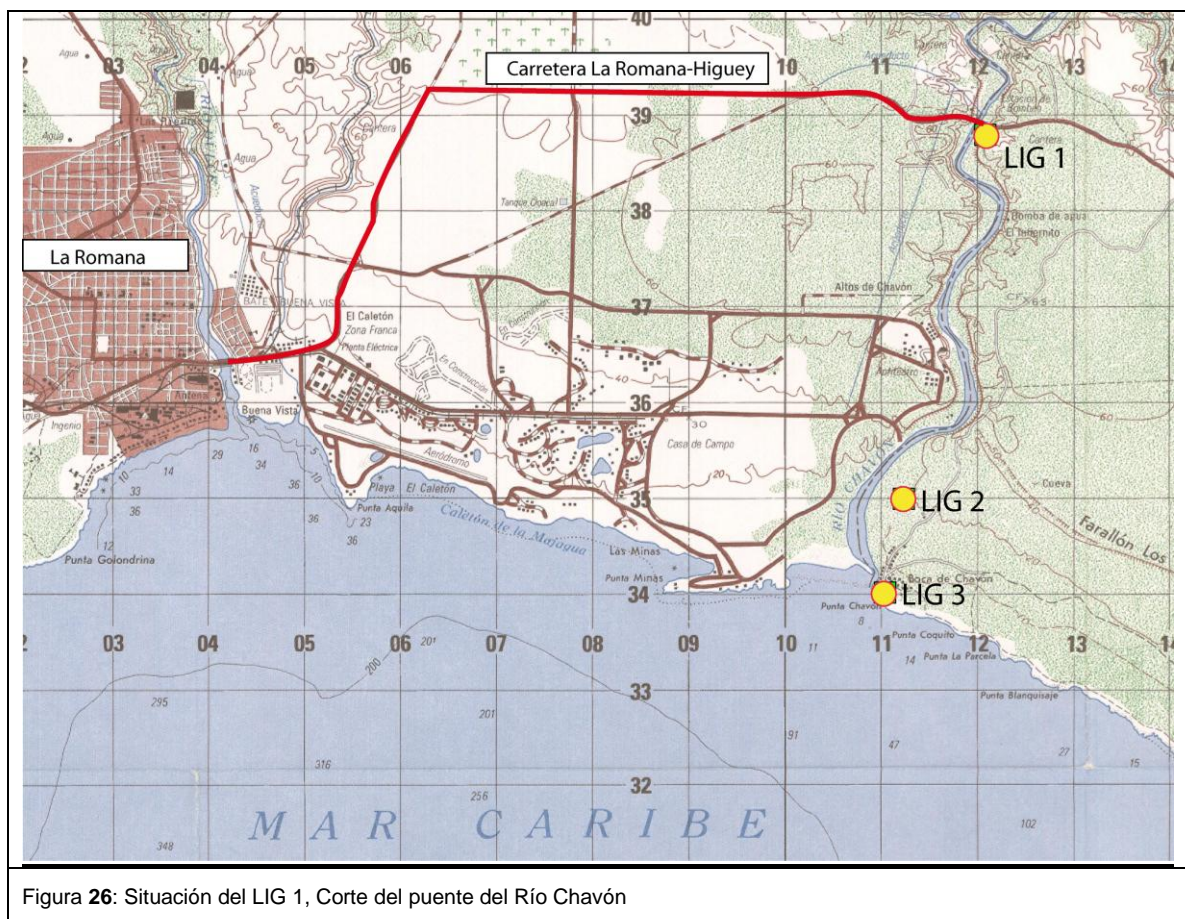


Figura 26: Situación del LIG 1, Corte del puente del Río Chavón

#### 7.3.2 Acceso

Este corte se encuentra en la ribera Este del Río Chavón, y aflora a lo largo de la carretera que remonta tras el paso del puente del Río Chavón, a lo largo de la carretera La Romana-Higüey.

#### 7.3.3 Contenido y Motivación

El corte del Río Chavón (Figura 27) es el más completo de la Fm Los Haitises en la Llanura Costera del Caribe. Permite observar en más de 45 m la evolución de la sedimentación en el

---

transcurso del Plioceno y las tres unidades de la Fm Los Haitises cartografiadas en esta región.

El corte comienza con los depósitos de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales con una potencia en torno a 15 m. Los depósitos son esencialmente granulares, relativamente bien clasificados (packstone en la mayor parte de los casos) y constituidos por debris de bioclastos y oncoides. Dos pequeños niveles contienen corales solitarios relativamente abundantes (Foto 22), intercalados en estos depósitos, estas pequeñas colonias de corales no evolucionan en verdaderas construcciones arrecifales. La matriz de estas colonias de corales es idéntica a la de las calcarenitas, a veces más fina y menos clasificada.

Esta primera unidad representa facies poco profundas pero relativamente abiertas como demuestra la clasificación relativamente importante de las calcarenitas, las construcciones arrecifales están aquí ausentes y los corales reducidos a pequeñas colonias que tienen poca influencia sobre la morfología de la plataforma y la hidrodinámica de esta. Los depósitos de esta formación se corresponden a depósitos de rampa bioclástica.

Esta unidad está cubierta de calizas bioclásticas con grandes moluscos (Foto 23) localmente margosos. La transición entre estas dos facies es brusca. Las facies encontradas son características de la segunda unidad. Se trata de calizas finas, margosas, donde la fauna está constituida esencialmente de gasterópodos y de moluscos. Estos organismos son frecuentemente de tamaño muy grande, pudiendo superar los 10 cm. Este gran tamaño de moluscos y gasterópodos es frecuente en un medio restringido. Estos depósitos se corresponden con ambientes de deposición muy poco profundos, y muy internos. Estos son mucho más internos que los de la formación subyacente y se traduce en una bajada del nivel marino relativamente bien registrado por el paso brusco entre estas dos formaciones. Algunos niveles bioclásticos, con debris de organismos más o menos organizados, se traducen en depósitos bajo un hidrodinamismo muy importante, en medio de la serie, en la parte superior de esta unidad se observa un nivel más rico en corales que se corresponde con un primer esbozo de construcción arrecifal, que anuncia la sedimentación de la tercera unidad de las calizas de Los Haitises, « las calizas con corales ». Estos sedimentos ricos en corales se corresponden con ambientes más profundos que se traduce en una fase de profundización en curso de un periodo de más bajo de nivel marino relativo que genera esta unidad de calizas bioclásticas.

El paso hasta la unidad de calizas con corales (Foto 24) es relativamente rápido pero progresivo, se traduce por la instalación de corales ramosos que se vuelven rápidamente abundantes. Como se indicó previamente, es difícil identificar los niveles de bioconstrucción de estos depósitos contienen esencialmente pequeños corales ramosos (*A cervicornis* y *stylophora*). Algunos niveles con grandes corales son sin embargo identificables y se corresponden con bioconstrucciones más maduras. Un buen ejemplo de estos niveles es visible en la otra ribera del Río Chavón, en un pequeño frente realizado tras la estación de bombeo de agua situada en la parte superior del acantilado. La formación de calizas coralinas muestra aquí facies bioconstruidas relativamente finas de 18 m. La parte inferior de la unidad parece sin embargo más rica en grandes corales, más granuda, mejor clasificadas y menos rica en faunas internas (moluscos y gasterópodos en particular las formas de gran tamaño) que la parte superior. La parte inferior podría ser ligeramente más profunda. Esta última unidad se traduce en la instalación permanente de construcciones coralinas en los depósitos carbonatados de la Llanura del Caribe.



Foto 22 : Detalle de pequeños corales en el interior de calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales (1)



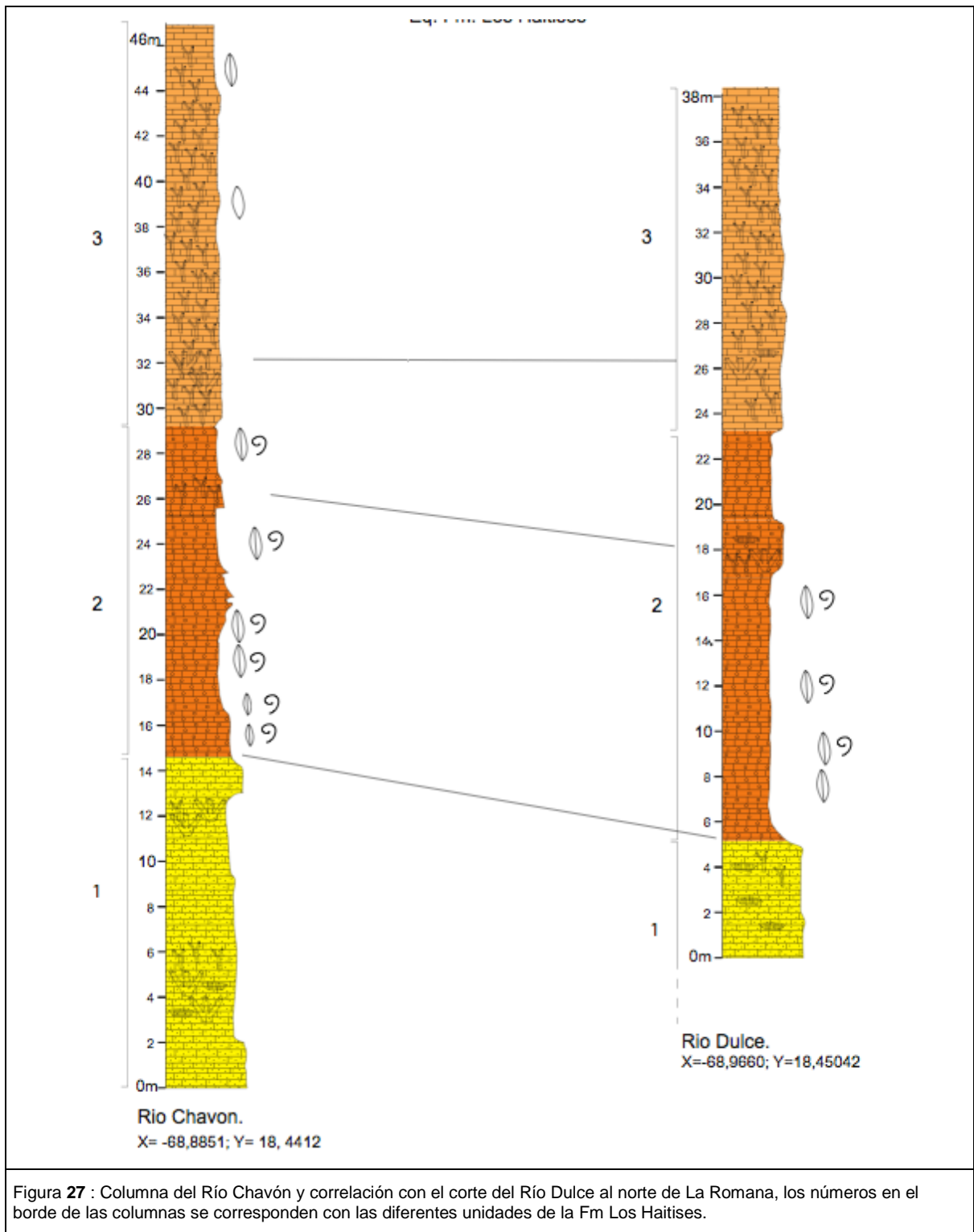




Foto 23 : Calizas bioclásticas con grandes moluscos (2). Corte del Río Chavón.



Foto 24 : Unidad de calizas bioconstruidas (calizas con corales, 3) destacando la fuerte abundancia de pequeños corales, generalmente disueltos dando lugar a huecos.

El contenido principal del LIG 1 es de tipo sedimentológico, con un interés subordinado de tipo paleontológico; posee interés científico y didáctico y su ámbito de utilización es regional.

## 7.4 LIG 2: FACIES TERRÍGENA DE LA FM LA ISABELA, PLATAFORMA SUPERIOR, (PLEISTOCENO): BOCA DE CHAVÓN

### 7.4.1 Croquis de situación

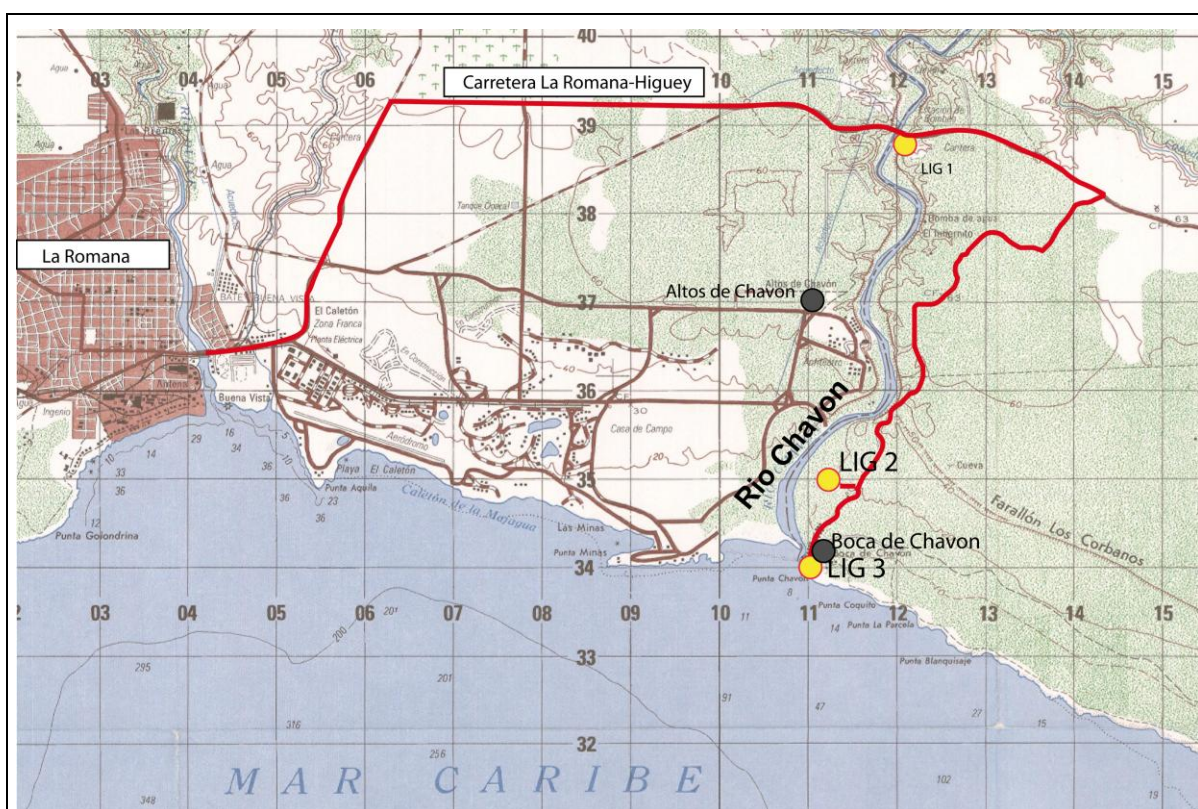


Figura 28: Croquis de situación de los LIG 2: Boca de Chavón.

### 7.4.2 Acceso

Se accede a este LIG por un carril que parte de la carretera La Romana-Higüey, a 2 km al este del Río Chavón, de ahí hacia el sur. Seguir el carril algunos centenares de metros al este de la villa de Boca de Chavón. El corte se sitúa en el borde del Río Chavón, que ha sido modificado para las actividades turísticas y residenciales. Podría ser destruido en un periodo breve durante el desarrollo de este proyecto inmobiliario.

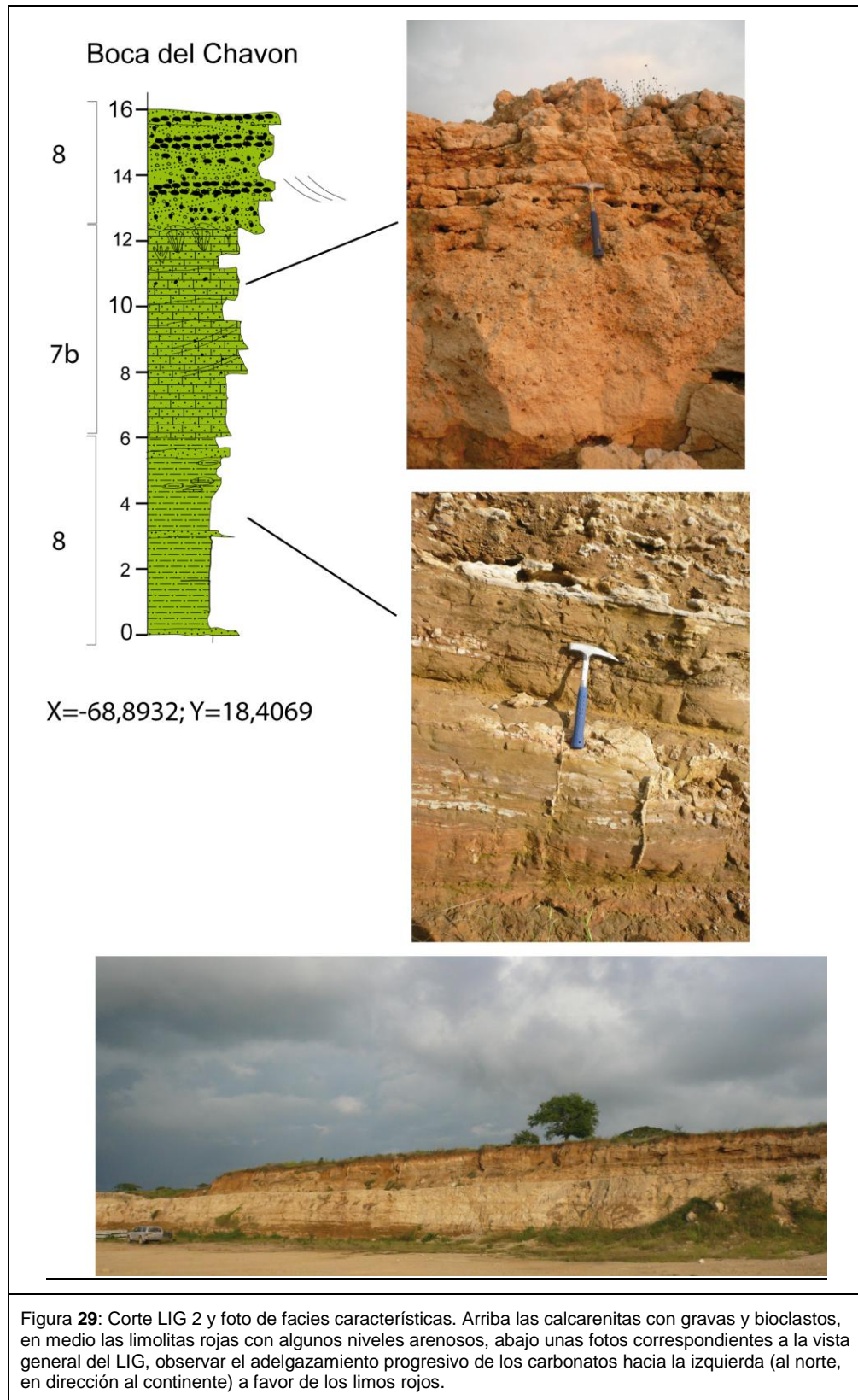
### 7.4.3 Contenido y Motivación

Se trata de un equivalente lateral de la Fm La Isabela, con una facies estuarina o de bahía, poco común, debido a la influencia del paleo-río Chavón.

El afloramiento comienza, en el equivalente lateral de la Fm La Isabela, en unas facies particulares, muy rica en aportes terrígenos, representada por los limos arenosos, conteniendo algunas gravas o cantos. En la parte inferior, el corte está constituido por limolitas marrones rojizas alternantes con niveles más arenosos (Figura 29.) pero todos relativamente mal clasificados, en los cuales se observan frecuentes megarides en 3 dimensiones. Han sido observados intercalados algunos niveles de carbonatos. La fauna es poco habitual. Estos depósitos cambian progresivamente hacia techo, y lateralmente en dirección hacia el mar, a depósitos calcareníticos con moluscos, ricos en gravas y cantos (Figura 29). La organización oblicua es común en el interior de estos depósitos, que podrían ser relacionados con aquellos de la plataforma superior (7c). Después del cambio a carbonatos, se observa una vuelta a los depósitos terrígenos. Este intervalo está constituido de niveles arcillo-arenosos rojos, con gravas y cantos más o menos dispersos, en contacto con las calcarenitas con gravas y cantos.

El contacto con las unidades subyacentes es, o bien gradual, o brusco. Cuando este contacto es gradual, se corresponde con un aumento en la abundancia de componentes terrígenos, la matriz se torna cada vez menos rica en carbonatos. En la mayor parte de los casos el contacto es caótico con relictos de carbonatos, lo que se traduce en una alteración y disolución importante, posterior al depósito. Parece que esta unidad marca el aumento del influjo terrígeno y el fin de la sedimentación carbonatada, modificada por la alteración que se produce en la emersión de estos depósitos. Sin embargo, la presencia de algunos niveles de cantos alineados sobre niveles carbonatados disueltos, hace suponer que son depósitos de cantos y gravas de tipo terraza fluvial los que cubren los carbonatos alterados.

Los depósitos terrígenos de muro se corresponden con una sedimentación fluvio-deltaica, relativamente calmada con alguna llegada de materiales en masa (crecidas), típica de depósitos estuarinos. La presencia de facies tras la desembocadura actual del Río Chavón, es compatible con una interpretación de esta facies como facies estuarinas. Estos depósitos fluvio-deltaicos se registraron por la existencia de un paleo-río Chavón durante el depósito de la plataforma superior.



Su contenido principal es de tipo sedimentológico; por su utilización, posee interés científico y didáctico y su ámbito de utilización es regional

## 7.5 LIG 3: ARRECIFE ENCABEZADO POR DESCARGA DE GRAVAS ALUVIALES. PLAYA DE BOCA DE CHAVÓN

### 7.5.1 Croquis de situación



Figura 30: Croquis de situación del LIG 3: Boca de Chavón.

### 7.5.2 Acceso

Este afloramiento se localiza en la playa situada en el extremo sur de la villa Boca Chavón, allí volver a tomar el carril tomado para volver al LIG 2 y seguir hacia el sur hasta el mar.

### 7.5.3 Contenido y Motivación

Este afloramiento es un muy buen ejemplo de construcciones coralinas, con la particularidad de una llegada de cantos a techo, generado por la proximidad del Río Soco.

El afloramiento muestra un buen ejemplo de armazón arrecifal, con corales de gran tamaño predominantes (Foto 25) con numerosos *Acropora palmata*, *Montastrea* y *C. natans*. A muro de las construcciones coralinas características de la parte central del arrecife se pueden observar en zonas colonias de pequeños corales del tipo *Acropora cervicornis* (Foto 26) que forman las primeras fases de la construcción donde se asentará el armazón propiamente dicho. Este afloramiento permite observar numerosas estructuras morfológicas generalmente observadas en los arrecifes actuales como « grutas » submarinas delimitadas por corales (Foto 29) y de barras tidales, (Foto 27 y Foto 28) de forma secundaria rellenas por facies gruesas, calcareníticas y ricas en gravas.

Sobre la barrera arrecifal con grandes corales, se han observado depósitos gruesos con cantos de origen diverso (Foto 29) que recubren progresivamente toda la barrera. Los cantos y gravas se vuelven progresivamente más numerosos. Este importante influjo terrígeno acompaña una rarefacción progresiva tras una desaparición progresiva de los corales. En un primer momento, estos se vuelven más raros, y sólo persisten las formas más pequeñas antes de desaparecer totalmente. A techo, esta formación es un conglomerado con cantos en matriz arenosa compuesto de debris de moluscos en cantidades variables. Esta unidad superior se corresponde con el avance (progradación) de depósitos internos (situados tras el arrecife), sobre el arrecife. Los componentes terrígenos aportados han sido redistribuidos por las corrientes y por el avance de la barrera arrecifal, cubriendo progresivamente la construcción arrecifal. Las estructuras sedimentarias y el conglomerado con cantos y bioclastos de bivalvos se traducen en un medio de depósito de muy alta energía correspondiente probablemente a un nivel de playa. Este nivel registra una regresión en un contexto particular cercano a un gran río. Esta regresión da lugar a la muerte del arrecife coralino y termina por una emersión.





Foto 25 : Asociaciones de grandes corales característicos de la parte central del arrecife.



Foto 26: Parte inferior de la construcción coralina: a muro, pequeños corales coloniales sobre los que se instalan grandes formas características de la parte central de un arrecife.



Foto 27: Barras tidales situadas entre las construcciones arrecifales, su relleno es calcarenítico



Foto 28: Detalle de un relleno calcarenítico en barras tidales.



Foto 29: Parte superior del arrecife, sobre construcciones coralinas formando una pequeña gruta submarina, se depositan componentes del zócalo, probablemente aportados por el paleo-río Chavón. Observar el final progresivo de los corales (cada vez más desplazados y de talla cada vez menor, asociados a estos depósitos).

Su contenido principal es de tipo sedimentológico, con un interés subordinado de tipo paleontológico, posee interés científico y didáctico y su ámbito de utilización es regional

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- BARRET, W. (1962).** Emerged and submerged shorelines of the Dominican Republic. Rev. Geog., Inst. Panam. Geog. e Hist., 30, 51-77.
- 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.
- BOWIN, C. (1960).** Geology of central Dominican Republic. Tesis Doctoral. Universidad de Princeton, Nueva Jersey, 211 pp.
- BRAGA, J.C. (1960).** Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto 1B. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 73 pp.
- BROUWER, S.B., BROUWER, P.A. (1982):** Geología de la región ambarífera oriental de la Republica Dominicana. 9ª Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, Republica Dominicana. Memorias, 1: 303-322.
- CGG (COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE) (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.
- DE LA FUENTE, S. (1976).** Geografía Dominicana. Ed. Colegial Quisqueyana S.A., Instituto Americano del Libro y Santiago de la Fuente sj; Santo Domingo, 272 pp.
- DE ZOETEN, R. (1988).** Structure and stratigraphy of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. Tesis Doctoral, Universidad de Texas, Austin, 299 pp.
- DÍAZ DE NEIRA, J.A., HERNAIZ HUERTA, P.P. (2004).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6272-I (Antón Sánchez) y Memoria correspondiente. Proyecto de

---

Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Dirección General de Minería, Santo Domingo.

**DÍAZ DE NEIRA, A., MARTÍN-SERRANO, A., ESCUER, J. (2007).** Evolución geomorfológica de la Cordillera Oriental Dominicana. Boletín Geológico y Minero, 118-2, 385-399.

**DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA (DGM), BUNDESANSTALT FUR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR); COOPERACIÓN MINERA DOMINICO-ALEMANA (1991).** Mapa geológico de la República Dominicana Escala 1:250.000.

**DOLAN, J.F. (1988).** Paleogene sedimentary basin development in the eastern Greater Antilles; Three studies in active-margin sedimentology. Tesis Doctoral, Universidad de California, Santa Cruz, 235 pp.

**EPTISA (2004).** Estudio hidrogeológico Nacional de la República Dominicana. Fase Programa SYSMIN, Proyecto N. Servicio Geológico Nacional. Santo Domingo.

**GABB, W. M. (1881).** On the topography and geology of Santo Domingo. Am. Philos. Soc. Trans., n.s., XV, 49-259.

**GARCÍA SENZ, J. (2004).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6372-III (Hato Mayor) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

**GEISTER, J. (1982).** Pleistocene reef terraces and coral environments at Santo Domingo and near Boca Chica, southern coast of the Dominican Republic. 9ª Conferencia Geológica del Caribe (Santo Domingo, 1980), 2, 689-703.

**HERNAIZ, P.P. (2004).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6272-III (Monte Plata) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

**ITURRALDE. (2001):** Geology of the amber-bearing deposits of the Greater Antilles. Caribbean Journal of Science, 37, 3-4: 141-167.

- LEA, D.W., MARTIN, P.A., PAK, D.K., SPERO, H.J. (2002).** Reconstruction a 350 ky history of sea-level using planktonic Mg/Ca and oxygen isotope records from a Cocos Ridge core. *Quaternary Science Reviews*, 283, 283–293.
- LEBRÓN, M.C., MANN, P. (1991).** Geologic Map of the Eastern Dominican Republic. En MANN, P., DRAPER, G., LEWIS, J.F. (eds.). *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper, 262, 401 pp.
- MANN, P. (1983).** Cenozoic tectonics of the Caribbean structural and stratigraphic studies in Jamaica and Hispaniola. Tesis Doctoral. Universidad de Nueva York, Albany, 688 pp. (Inédito).
- MANN, P., DRAPER, G., LEWIS, J.F., Eds. (1991).** Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper, 262, 401 pp.
- MARCANO, E., TAVARES, I. (1982).** Formación La Isabela, Pleistoceno temprano. *Publicaciones especiales Museo Nacional de Historia Natural*, 3, Santo Domingo, 30 pp.
- MERCIER DE LEPINAY, B. (1987).** L'évolution géologique de la bordure Nord-Caraïbe: L'exemple de la transversale de l'île d'Hispaniola (Grandes Antilles). Tesis Doctoral, Universidad Pierre y Marie Curie, 378 pp. (Inédito).
- MONTHEL, J. (2004).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 6372-III (El Valle) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- MONTHEL, J., CAPDEVILLE, J. (2004).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 6272-II (Bayaguana) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- MONTHEL, J., NICOL, N., FONDEUR, L., GENNA, A. (2004).** Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 6272-IV (Sabana Grande de Boyá) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo

- 
- NAGLE, F. (1966).** Geology of the Puerto Plata area, Dominican Republic. Tesis Doctoral. Universidad de Princeton, Nueva Jersey, 171 pp. (Inédito).
- PÉREZ-ESTAÚN, A., HERNAIZ, P.P., LOPERA, E., JOUBERT, M., Eds. (2007).** Geología de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, IGME, 118-2, 155-413.
- PÉREZ-ESTAÚN, A., TAVARES, I., GARCÍA CORTES, A., HERNAIZ, P.P., Eds. (2002).** Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe, República Dominicana. Acta Geologica Hispanica, 37, 77-80.
- PROINTEC (1999).** Prevención de Riesgos geológicos (Riesgo sísmico). Programa SYSMIN, Proyecto D. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- RODRÍGUEZ, H., FEBRILLET, J.F. (1982).** Potencial hidrogeológico de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, IGME, 117-1, 187-200.
- SCHUBERT, C., COWART, J.B. (1982).** Terrazas marinas del pleistoceno a lo largo de la costa suroriental de la Rep. Dominicana: cronología preliminar. 9ª Conferencia Geológica del Caribe (Santo Domingo, 1980), 2, 681-688.
- VALLADARES, S., LÓPEZ, J.G., SÁNCHEZ, J., DOMÍNGUEZ, R., PROL, J., MARRERO, M., TENREYRO, R. (2006):** Evaluación preliminar del potencial de hidrocarburos de la Republica Dominicana. Centro de Investigaciones del Petróleo. 129 pp. (Inédito).
- VAUGHAN, T.W., COOKE, W., CONDIT, D.D., ROSS, C.P., WOODRING, W.P., CALKINS, F.C. (1921).** A Geological Reconaissance of the Dominican Republic. En Editora de Santo Domingo. Colección de Cultura Dominicana de la Sociedad Dominicana de Bibliófilos, Santo Domingo, 18 (1983), 268 pp