



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA DE RECURSOS MINERALES
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA**

ESCALA 1:100.000

CABO ROJO

(5869)

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

ÍNDICE

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	6
2. MARCO GEOLÓGICO	10
2.1. LA SIERRA DE BAHORUCO	11
2.2. ANTECEDENTES	13
2.3. ESTRATIGRAFÍA	15
2.3.1. <i>Paleógeno</i>	16
2.3.1.1. El Grupo Bahoruco y equivalentes laterales.....	19
2.3.1.2. Unidad Trudillé. Calizas masivas, beige, con algas y macroforaminíferos. Eoceno superior-Oligoceno inferior?.....	20
2.3.1.3. Formación Neiba.....	21
2.3.1.4. Unidad Pedernales.....	22
2.3.1.5. Unidad Pedernales. Miembro Loma del Guano. Calizas beige y rosadas bien estratificadas. Oligoceno superior-Mioceno inferior.	23
2.3.1.6. Unidad Pedernales. Miembro Quemados de Basilio. Calizas blancas y beige, oncolíticas, con corales, intercaladas con calizas rosadas con foraminíferos planctónicos. Oligoceno superior-Mioceno inferior.....	24
2.3.2. <i>Neógeno</i>	25
2.3.2.1. Unidad Pedernales.....	25
2.3.2.2. Unidad Pedernales. Miembro Loma de Peblique. Calizas masivas rosadas. Mioceno medio-superior.....	26
2.3.2.3. Unidad La Cueva.....	27
2.3.3. <i>Cuaternario</i>	28
2.4. TECTÓNICA.....	30
2.4.1. <i>Marco geológico estructural de la Península de Bahoruco</i>	30
2.4.2. <i>El margen septentrional de la Sierra de Bahoruco</i>	33
2.4.3. <i>Pliegues</i>	33
2.4.4. <i>La fracturación</i>	34
3. GEOLOGÍA ECONÓMICA	37
3.1. RECURSOS MINERALES.....	37
3.2. RECURSOS ENERGÉTICOS	37
3.2.1. <i>Aspectos generales e historia minera</i>	38
3.2.2. <i>Potencial en hidrocarburos</i>	41
3.3. RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS	41
3.4. ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES	42
3.4.1. <i>Materiales de construcción</i>	42
3.5. ANÁLISIS DE POTENCIALIDAD DE RECURSOS	46
3.5.1. <i>RECURSOS ENERGÉTICOS. PETRÓLEO Y GAS</i>	46
3.5.2. <i>RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS</i>	47
3.5.3. <i>RECURSOS DE ROCAS DE CONSTRUCCIÓN</i>	48
4. BIBLIOGRAFÍA	50
5. ANEXO I. LISTADO DE MINERALIZACIONES	59

6.	ANEXO II. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES	62
----	--	-----------

1. INTRODUCCIÓN

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

- Eusebio Lopera Caballero (IGME)
- Juan Locutura Rúperez (IGME)
- Pedro Florido Laraña (IGME)
- Alejandro Bel-Ian Ballester (IGME)
- Fernando Pérez Cerdán (IGME)
- Sandra Martínez Romero (IGME)

Ha colaborado en aspectos geológicos:

- Manuel Abad de los Santos (INYPSA)

Autor de la cartografía geológica del cuadrante de Cabo Rojo

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

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

con algunas modificaciones consensuadas previamente entre las distintas partes.

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

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

Para la elaboración de la Base Geológica del Mapa de Recursos Minerales se ha utilizado la realizada durante el **Proyecto 1B** de “Cartografía Geotemática en la República Dominicana” a escala 1/50 000. (Consortio IGME-BRGM-INYPSA).

En el ámbito del cuadrante hay indicios de sustancias metálicas correspondiente a bauxita, varias de rocas ornamentales, hoy inactivas, y una gran explotación de caliza utilizada para la fabricación de cemento.

A destacar, por lo anecdótico de su presencia y el interés potencial que le confiere al área, la presencia de un indicio de asfalto, hasta ahora desconocido.

1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El cuadrante de Cabo Rojo (5869) se localiza al suroeste de la República Dominicana, muy cerca de la frontera con Haití. Desde un punto de vista geográfico el cuadrante está situado al suroeste de la Sierra de Bahoruco, en las estribaciones sur occidentales de la Península que lleva el mismo nombre, bañada por el Mar Caribe. La sierra de Bahoruco es la más meridional de las cuatro cordilleras principales de la República Dominicana, constituyendo la continuación oriental de la cordillera Meridional de Haití. Aparece como una destacada elevación montañosa que, con una dirección E-O a ESE-ONO, se alza bruscamente al sur de la hoya de Enriquillo, alcanzando 2.367 m en la loma del Toro.

A menor escala esta zona, caracterizada por su extrema aridez y un relieve muy poco accidentado, se localiza en la conocida como Llanura de Oviedo-Pedernales o, en sentido más amplio, Procurrente Sur de Barahona. Toda la región posee una ausencia casi total de infraestructuras y pueblos, al margen de la carretera nacional

Nº44 Barahona-Pedernales, las instalaciones militares y puerto de carga de Cabo Rojo, o la gran cementera de la empresa colombiana Cementos Andino, todas ellas concentradas en escasos 8 Km². El único núcleo urbano, que se sitúa en la costa, es la pequeña aldea pesquera de La Cueva, donde gran parte de las viviendas están excavadas en la caliza pliocena, que posee una población inferior a 200 personas.

El cuadrante de Cabo Rojo se encuentra a unos 170 Km en línea recta de la capital, Santo Domingo, y unos 250 Km por carretera por el itinerario más corto y cómodo posible. Este itinerario consiste en tomar la carretera nacional Nº6 desde la capital hasta San Cristóbal (Autopista 6 de Noviembre) y continuar hasta Azua por la carretera nacional Nº2, también conocida como Carretera Sánchez. Una vez alcanzado Azua, la nacional Nº 2 empalma directamente con la carretera nacional Nº 44, que llega hasta Barahona. En esta ciudad se debe seguir la carretera de la costa que bordea prácticamente toda la Península de Batoruco hasta entrar en el cuadrante a 15 km al noroeste del pueblo de Oviedo.

Desde un punto de vista administrativo el cuadrante se sitúa dentro de la provincia nacional de Pedernales y el territorio que ocupa se encuentra compartido por los municipios de Oviedo y, en mayor medida, de Pedernales. Las actividades económicas principales son la explotación de áridos para cemento y, sobre todo, el turismo nacional, que se concentra el Parque Nacional de Jaragua y en las playas de Cabo Rojo y de Bahía de las Águilas. Dada la aridez del clima, la agricultura y ganadería son prácticamente inexistentes en la región a mediana y gran escala. Aunque no es muy importante, existe actividad pesquera artesanal en estas costas del Mar Caribe en la zona de Bahía de las Águilas.

A excepción de la carretera nacional que atraviesa la hoja de SE a NO y la carretera que une Cabo Rojo con Las Mercedes-Pe Kempito (en la Hoja de Pedernales), ambas de muy buena calidad, la red de comunicaciones es muy pobre, por no decir inexistente. En su mayoría consisten en caminos de tierras, muy estrechos y tapados por vegetación, que nacen de estas dos carreteras principales y que se utilizan para llegar a pequeñas fincas o recorrer la costa. Todos ellos son accesibles en vehículos 4x4

La topografía de toda la zona se caracteriza por la presencia de una notable planicie que ocupa la mitad meridional del cuadrante. Posee una ligera inclinación general hacia el SO y una altitud media inferior a los 150 m que disminuye de forma gradual hacia el litoral. De forma intermitente, esta tónica es rota por la aparición de

elevaciones aisladas, que forman sucesivos escalones de diferente altura, claramente divisibles en el paisaje. Hacia el NE el relieve se hace algo más abrupto e incrementan progresivamente la altitud de los cerros y lomas, que llegan a alcanzar los 610 metros en los Cerros de Bucan Tussen, cerca del límite con las hojas de Pedernales y Arroyo Dulce. Existen, además, otras elevaciones en la zona que destacan, no tanto por su altura como por definir escarpes muy claros en un contexto topográfico tan regular y plano, como la Loma del Guano (232 m) y Los Quemados de Basilio (330 m)

La red fluvial es muy pobre y está integrada por un pequeño número de arroyos y cañadas, generalmente de carácter intermitente, que procedentes de los relieves montañosos, localizados al noreste, alcanzan la planicie. De esta forma, no hay aguas superficiales permanentes en la Hoja aunque sí se ha constatado la existencia de un importante sistema de circulación endokárstico de aguas subterráneas procedente de la Sierra de Bahoruco que producen algunos manantiales cerca de la costa y provocan la inundación de dolinas desarrolladas a cotas topográficas más bajas. Los arroyos más importantes son las Cañadas de Punta Vigía y Bucan Tisuna. Poseen un escaso recorrido, de pocos kilómetros, y una orientación NO-SE. Estos cauces presentan un marcado carácter estacional y sólo son activos en momentos de grandes precipitaciones.

El clima de la zona es muy cálido y seco, con temperaturas medias de 27°C y precipitaciones medias anuales próximas a los 500 mm, aunque estas se concentran en unos pocos días y durante la temporada ciclónica como consecuencia de la llegada a esta zona de tormentas y huracanes. De hecho, esa región es la más meridional de República Dominicana y, por tanto, la más afectada por este tipo de eventos meteorológicos, al estar situada en su trayectoria ordinaria. Esta circunstancia produce, además, un gran irregularidad interanual en las precipitaciones en función de lo intensa que hayan sido la temporada ciclónica.

La vegetación de la región, que excepto en las zonas costeras cubre la gran parte de la superficie de la hoja, puede clasificarse como monte espinoso subtropical constituido por arbustos y plantas espinosas. Entre ellas destacan diferentes especies de cactáceas y acacias como la guazábara, el cagüey y el cambrón. Hacia zonas más altas, en el NE, algo más templadas y húmedas, existen áreas en que predomina el bosque seco subtropical, principalmente formado por diferentes especies de cactáceas, arbustos y algunos árboles como el cayuco, la baitoa, el cambrón, el aroma, el guayacán o el guano. En el litoral se han descrito lagunas costeras, muy

ricas en fauna, colonizadas por juncos y otras especies de plantas salobres. Las orillas de estas lagunas pueden estar bordeadas por algunas zonas de manglar.

2. MARCO GEOLÓGICO

En la posición más meridional del país, las sierras de Neiba, Martín García y Bahoruco, están constituidas por materiales de naturaleza eminentemente calcárea de edad Eoceno-Mioceno. Su levantamiento muy reciente, a partir del Plioceno Inferior-Medio, está relacionado con el emplazamiento en superficie de un fragmento del plateau oceánico del Caribe aflorante en el núcleo de la sierra de Bahoruco (y sus equivalentes en territorio haitiano, sierras de Hotte y Selle; Maurasse *et al.*, 1979; Sen *et al.*, 1988; Girard *et al.*, 1982) así como también, posiblemente, en el núcleo de la Sierra de Neiba (Hernández-Huerta, 2004a y b). Se denomina plateau oceánico del Caribe a un episodio de basaltos masivos oceánicos de edad Cretácico Superior que se ha identificado en sondeos y perfiles sísmicos en el sustrato de buena parte del mar Caribe y de la dorsal de Beata (Kerr *et al.*, 2002).

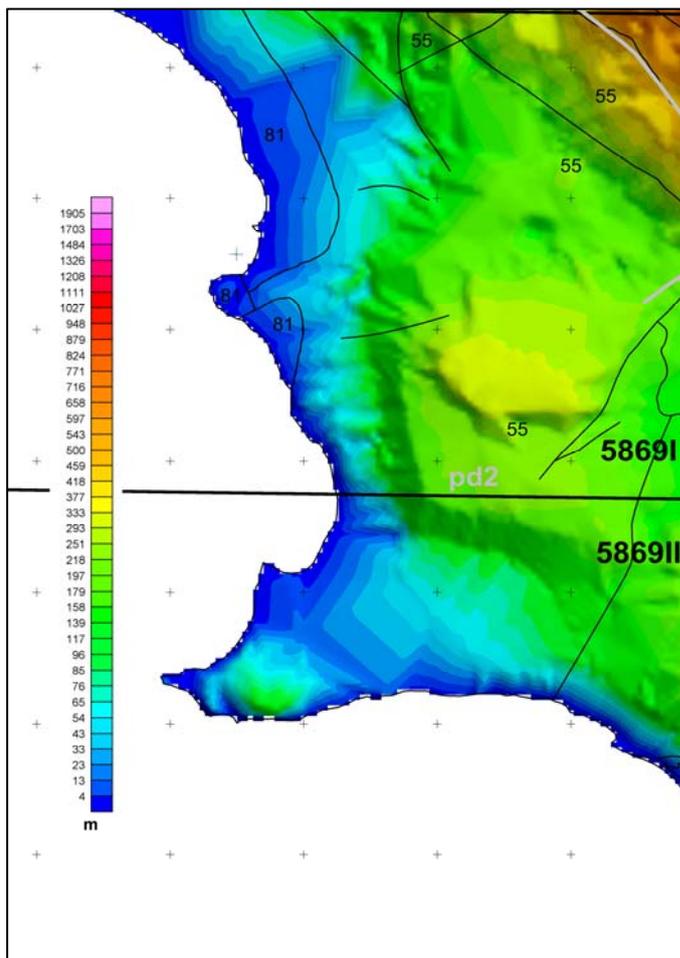


Fig. 1.- Modelo digital del terreno de las Hojas de Cabo Rojo (5869-I) y Punta Ceminche (5869-II).

2.1. LA SIERRA DE BAHORUCO

La Sierra de Bahoruco forma parte del denominado terreno Hotte-Selle-Bahoruco (Mann et al. 1991) constituido por estas tres sierras contiguas, las dos primeras localizadas en Haití, que presentan directrices generales ONO-ESE y se extienden de oeste a este por todo el sector meridional de La Española. Está integrada por una potente y monótona sucesión de unidades eminentemente carbonatadas, depositadas prácticamente durante el Paleógeno-Mioceno, aflorando localmente su sustrato cretácico, de naturaleza ígnea, fuera del ámbito del cuadrante.

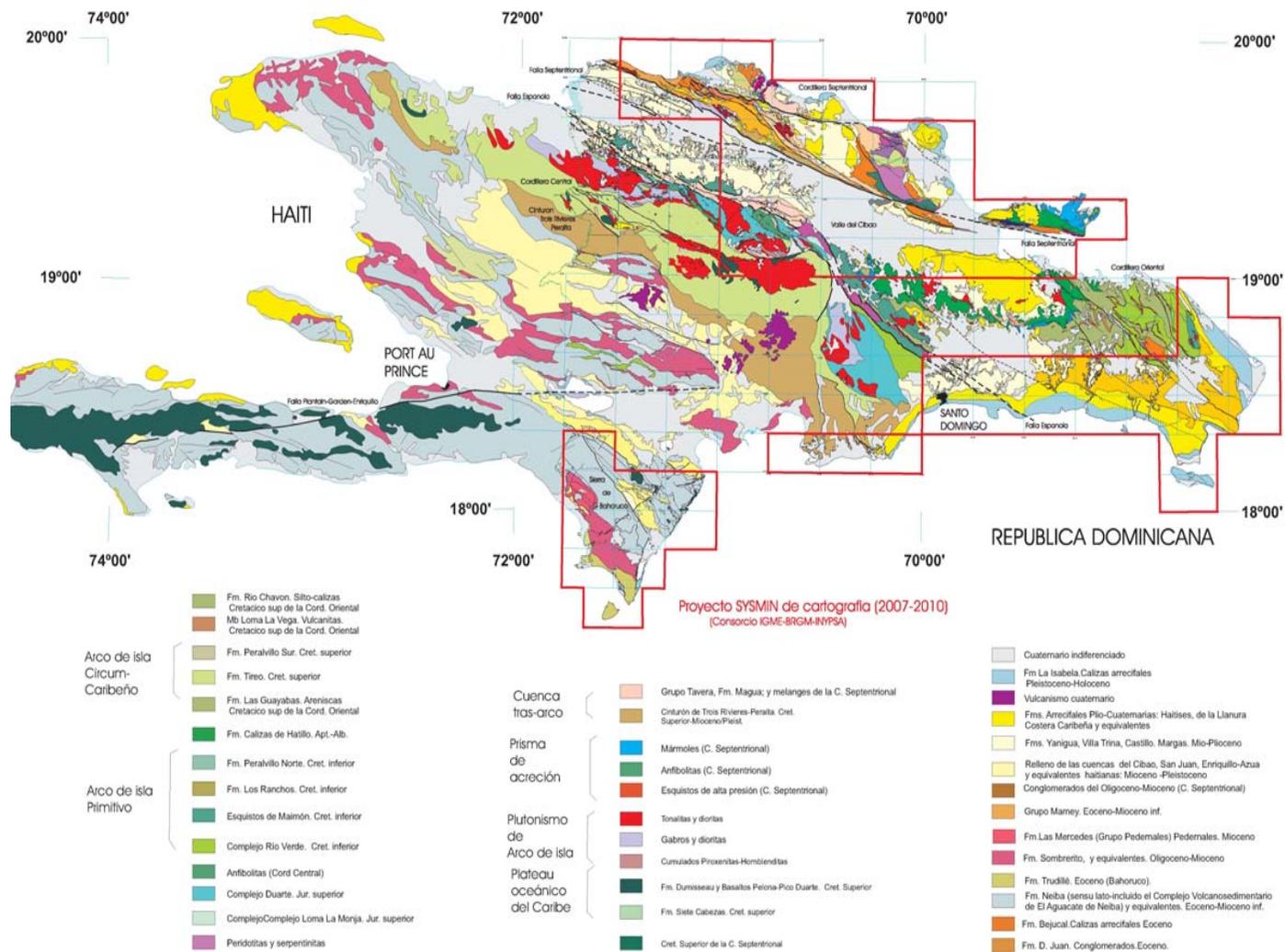


Fig. 2.- Mapa Geológico simplificado de La Española según Lewis y Draper (1990) y el Programa SYSMIN (1999, 2004, 2007). En la figura se especifica la situación de las zonas cartografiadas en el Proyecto SYSMIN II.

Aunque en detalle presenta una compleja sucesión de pliegues y fallas de envergadura y geometrías diversas, a grandes rasgos se estructura como un gran antiformal cabalgante hacia el norte sobre la cuenca de Enriquillo. Tal vez su formación más representativa es la Fm Dumisseau (Maurrasse *et al.*, 1979), en el ámbito de este proyecto denominada también Fm Ciénaga. Con más de 1.500 m de espesor, consiste en una alternancia de basaltos y *pillow* basaltos no metamórficos, doleritas, calizas pelágicas, cherts, limolitas silíceas y areniscas volcanogénicas a las que las dataciones le atribuyen un intervalo de ocurrencia que va del Cretácico Inferior al Cretácico Superior. Por encima de la Fm. Dumisseau y equivalentes, una importante discordancia marca el final del volcanismo basáltico y el comienzo de un régimen esencialmente sedimentario, con cierto predominio de facies carbonatadas y ocasionales ocurrencias volcánicas, que comprende el intervalo del Cretácico terminal al Mioceno.

A excepción del relleno de dolinas y poljes, en su sector suroccidental los sedimentos cuaternarios continentales presentan un desarrollo muy pobre como consecuencia de la inexistencia de grandes relieves, las escasas precipitaciones y la ausencia de sistemas fluviales de importancia en la zona. Por el contrario aparecen muy extendidos en el litoral las formaciones costeras asociadas a las formas erosivas marinas que reflejan el movimiento de la línea de costa a lo largo de buena parte del Cuaternario.

2.2. 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), con 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 interesante monografía de Mann *et al.* (1991) para la Sociedad Geológica de América, documento básico para trabajos posteriores. No obstante, en ella se echa de menos algún trabajo relativo a un dominio de la extensión de la Llanura Costera del Caribe. Igualmente, aunque la Cordillera Central sí es objeto de varios estudios, ninguno de ellos afecta específicamente al territorio de la Hoja.

El volumen anterior va acompañado de cartografías de síntesis a escala 1:150.000 de diversos dominios. Además de estas cartografías 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 es preciso señalar las monografías elaboradas a partir de la información acumulada en los anteriores proyectos del Programa SYSMIN: Pérez-Estaún *et al.* (2002), relacionada con el Proyecto C, desarrollado fundamentalmente en la Cordillera Central y la cuenca de Ázua; y Pérez-Estaún *et al.* (2007), relacionada con los proyectos K y L, desarrollados básicamente en las cordilleras Central y Oriental, las sierras de Bahoruco y Neiba y las cuencas de Enriquillo y del Cibao.

Por otro lado, son realmente escasos los trabajos destinados a estudiar concretamente la geología de la Sierra y Península de Bahoruco. Se han realizado básicamente dos trabajos de índole regional, que constituyen los únicos estudios en los cuales se aborda la estratigrafía y tectónica de la región: Romeo Llinás (1971) y Osiris de León (1989). En el primero de ellos se estudia el área comprendida entre Polo y Duvergé, con una perspectiva muy estratigráfica y abordando el estudio de todas las unidades estratigráficas que afloran en este sector.

El trabajo de Osiris de León (1989) abarca prácticamente toda la Península de Bahoruco, y en él describe las distintas unidades litoestratigráficas que componen la península, acompañado de estudios tectónicos, hidrogeológicos y de yacimientos minerales, y mostrando una cartografía a escala 1:125000 aprox. El trabajo de Romeo Llinás (1971) se centra en la secuencia sedimentaria de edad cretácica que se encuentra en el área comprendida entre Polo y Duvergé, con una perspectiva muy estratigráfica y abordando el estudio de todas las unidades estratigráficas que afloran en este sector septentrional de la sierra, principalmente las rocas volcánicas cretácicas que constituyen el plateau del Caribe y la serie sedimentaria que se deposita

discordante sobre la misma, a la que denomina informalmente Fm Río Arriba. Mucho más recientes son los trabajos de Abad *et al.* (2008 y 2009) en lo que se realiza una descripción general de las formas erosivas y depósitos asociados a las oscilaciones del nivel del mar y a la evolución de la costa durante parte del Pleistoceno y Holoceno.

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.

Por último, dentro del Programa SYSMIN y con carácter general en relación al ámbito dominicano, es preciso señalar los trabajos relativos a geofísica aeroportada (CGG, 1997) y a aspectos sísmicos (Prointec, 1999) e hidrogeológicos (Acuater, 2000; Eptisa, 2004).

2.3. ESTRATIGRAFÍA

El dominio de la Sierra de Bahoruco-Pedernales, en el SO del país, está constituido por rocas sedimentarias cenozoicas, depositadas sobre un sustrato principalmente volcánico de edad cretácica. Este vulcanismo se corresponde con plateau caribeño que representa un episodio de pluma mantélica generado al final del Cretácico en esta región. Sobre esta sucesión volcánica se encuentra una delgada secuencia sedimentaria cretácica, donde las rocas son principalmente carbonatadas. El conjunto presenta una deformación escasa, materializada fundamentalmente por pliegues de baja amplitud, que muestra un gradiente en la deformación, de menos a más, del sur al norte.

La Sierra de Bahoruco, junto con el macizo de la Hotte-Serre de Haití, constituye la elevación topográfica más importante en la zona meridional de La Española y el dominio geológico más al sur de la isla. Está constituida por una sucesión, muy potente, de calizas y otros materiales sedimentarios y volcánicos, que abarca edades del Cretácico superior al Plioceno. Las dos vertientes de la Sierra presentan una organización estructural muy bien diferenciada. La vertiente norte concentra la mayor parte de la deformación y, por tanto, muestra una estructura tectónica mucho más compleja. Por otro lado, la vertiente Sur de la Sierra de Bahoruco responde a un

relieve monoclinal, con pliegues muy suaves, que desciende de forma paulatina hacia el suroeste hasta el nivel del mar.

Esta característica ha permitido un estudio estratigráfico y sedimentológico muy detallado de la serie terciaria en las hojas cartografiadas dentro de la sierra en el marco del Proyecto SYSMIN, al menos, en su sector meridional. La cuenca marina donde se depositaron los materiales que hoy constituyen el sustrato de la Península de Bahoruco parece haber conservado una configuración tridimensional muy similar a la que poseía originalmente, antes de que la deformación transpresiva en la parte suroccidental de La Española estableciera durante el Mioceno superior y Plioceno la distribución de cordilleras y depresiones existentes en la actualidad (sierras de Neiba, Martín García y Bahoruco y cuencas de Enriquillo y San Juan).

El cuadrante de Cabo Rojo comprende varias unidades tanto litológicas como estructurales de diferente origen y naturaleza diversa, que pueden agruparse en dos grandes conjuntos: los materiales sedimentarios carbonatados de edad Eoceno-Plioceno, representativos de un plataforma con alta producción carbonatos y (ver en figura 3); y los depósitos litorales, que reflejan la migración de la línea de costa hacia el suroeste como consecuencia del levantamiento continuado de la Península de Bahoruco durante todo el Cuaternario.

La distribución de estos depósitos en el Cuadrante es muy homogénea, restringiéndose los materiales más recientes a la franja litoral, mientras que las calizas terciarias constituyen las estribaciones meridionales de la Sierra de Bahoruco y la planicie de Pedernales (Figura 3).

2.3.1. Paleógeno

El registro sedimentario paleógeno en la Península de Bahoruco es muy completo y está compuesto por un gran número de formaciones y unidades estratigráficas. Dentro del cuadrante de Cabo Rojo las unidades paleógenas se concentran en su extremo norte (Unidad Aceitillar), si bien existen algunos afloramientos aislados en posiciones más meridionales (Unidad Trudillé). La única discontinuidad importante reconocida dentro de la serie se localiza en el Oligoceno inferior, principalmente entre los miembros inferior y superior de la Fm. Neiba o entre la Unidad de Trudillé y la denominada Unidad Pedernales. Es probable que esta discontinuidad tenga su origen, en parte, en la primera gran glaciación antártica, que

dio lugar a una importante disminución eustática del nivel del mar y a una regresión generalizada en todo el planeta (Zachos *et al.*, 2001).

La serie estratigráfica paleógena y neógena que constituyen prácticamente la totalidad de las unidades que componen la Península de Bahoruco se deposita, mediante una discontinuidad sedimentaria, sobre los basaltos del plateau caribeño cretácico de la Fm. Dumiseau (Figura 3).

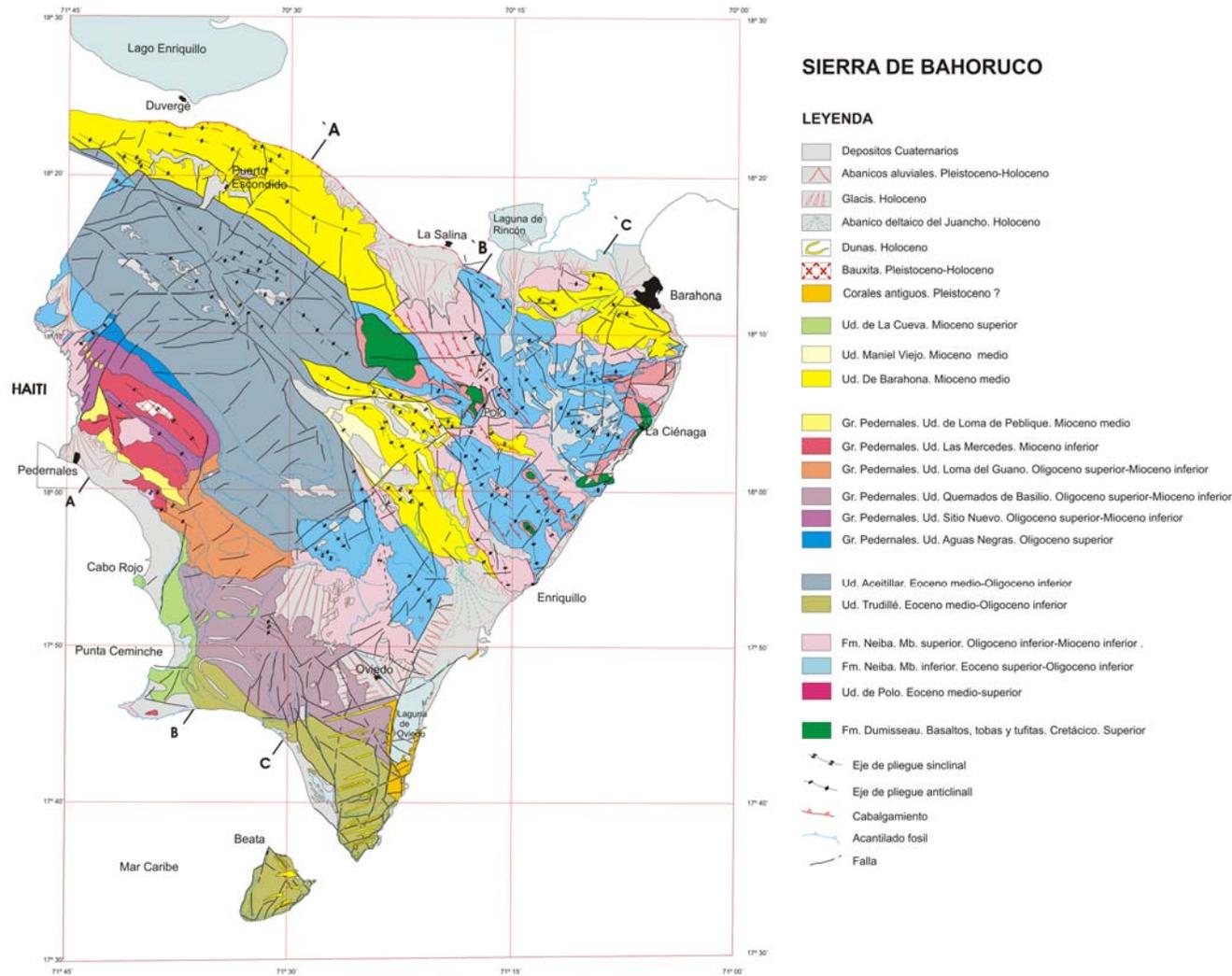


Fig. 3.- Mapa geológico simplificado de la Sierra y Península de Bahoruco

Aunque no aflora dentro del cuadrante de Cabo Rojo, los diferentes mapas geofísicos aerotransportados reflejan la proximidad a la superficie de un importante volumen de rocas ígneas en el subsuelo que generan anomalías positivas muy evidentes. Por otro lado, numerosos autores previos han puesto de manifiesto que el basamento de la Sierra de Bahoruco consiste en una alternancia de basaltos no metamórficos y doleritas, que también incluyen calizas pelágicas, cherts, limolitas silíceas y areniscas vulcanoclásticas. Las dataciones paleontológicas y radiogénicas de estos materiales le atribuyen una edad Cretácico inferior-Cretácico superior, y han sido descritos principalmente en Haití, donde se conoce como Formación Dumisseau (Maurrasse *et al.*, 1979).

En la Sierra de Bahoruco hay formaciones basálticas equivalentes a esta formación, con edades Maastrichtiense. Las similitudes petrológicas y geoquímicas entre estos basaltos y los basaltos perforados en el DSDP en el Mar del Caribe, no ofrecen dudas sobre la interpretación de estos basaltos como un fragmento emergido de la meseta o plateau oceánico del Caribe. Las características de los últimos metros de esta formación, así como de la cartografía efectuada en las Hojas de Polo, Cienaga y Enriquillo, parecen evidenciar la existencia de un paleorrelieve cretácico muy irregular, conformado por una serie de islas y montes submarinos de origen volcánico.

2.3.1.1. El Grupo Bahoruco y equivalentes laterales

Dentro de la denominación informal de Grupo Bahoruco se agrupan una serie de unidades litoestratigráficas carbonatadas que constituyen la mayor parte del macizo de la Sierra de Bahoruco, y que debido a sus características sedimentarias, han podido ser distinguidas dentro de la evolución sedimentaria de una plataforma marina somera.

Además de las relaciones verticales entre las unidades del Grupo Bahoruco, algunas de estas se relacionan lateralmente, y a su vez, constituyen equivalentes laterales de la Formación Neiba, unidad más distal dentro de la cuenca paleógena de Bahoruco. Componen el Grupo Bahoruco las unidades de Aceitillar, la Compañía, el Mogote y Aguas Negras.

Sólo la primera y el afloramiento de un equivalente lateral de este grupo Bahoruco mucho mejor representado hacia el sur, la Unidad de Trudillé, afloran dentro del cuadrante de Cabo Rojo.

Unidad de Aceitillar. Calizas masivas y oncolíticas. Eoceno superior-Oligoceno inferior?

La unidad de calizas del Aceitillar corresponde a la unidad estratigráficamente más baja del Grupo Bahoruco. No se ha podido observar su base, pero por correlación regional se deduce una discontinuidad erosiva que la separa de los basaltos de plateau de la Fm Dumisseau-La Ciénaga.

Dentro del cuadrante afloran, exclusivamente, en el sector noreste, definiendo la terminación hacia mar del flanco sur del gran anticlinal de la Sierra de Bahoruco. Su potencia, calculada mediante métodos cartográficos, supera los 1100 metros.

La unidad está formada por calizas bioclásticas, oncolíticas, en ocasiones ligeramente margosas, que corresponde con las "calizas de Aceitillar" descritas por Osiris de León (1989). Muestran una gran extensión y homogeneidad en sus facies, presentes en todo el anticlinal de la Sierra de Bahoruco.

La facies mayoritaria se compone de calizas blancas-beiges mal organizadas en bancos métricos poco definidos, compuestas por acumulaciones de algas oncolíticas, bioclastos y organismos someros (bivalvos, gasterópodos, corales, equinodermos) con concentraciones de macroforaminíferos bentónicos. Desde un punto de vista petrográfico estas calizas pueden clasificarse como biomicrita/biomicrudita, o *packstones* bioclásticos y *grainstones* de algas y macroforaminíferos.

2.3.1.2. Unidad Trudillé. Calizas masivas, beiges, con algas y macroforaminíferos. Eoceno superior-Oligoceno inferior?

La Unidad de Trudillé, de nueva definición, está formada por calizas de aspecto masivo, de un característico color beige-marrón, que tiene una facies, organización, aspecto y distribución espacial diferente a la unidad de Aceitillar, por lo que se ha diferenciado como una unidad aparte aunque se trate de un claro equivalente lateral. Ocupa toda la parte sur de la Península de Bahoruco y casi la totalidad de la Isla Beata.

Su potencia, se estima en unos 500 metros como mínimo.

Se trata de calizas de color beige claro, bastante masivas aunque puntualmente se ha podido observar como se organizan en bancos decimétricos y métricos, de

geometría tabular, amalgamados, con superficies de estratificación muy planas, prácticamente inapreciables. Presentan algunos macroforaminíferos y algas rodófitas dispersos en la matriz micrítica y textura tipo *packstone*.

Las facies de la Unidad Trudillé representan la parte media a interna de una rampa carbonatada, probablemente adyacente a los sectores de la cuenca menos profundos localizados al suroeste de la posición que ocupa en la actualidad la sierra, mucho más próximos al paleocontinente paleógeno que el resto de las unidades descritas

A la Unidad Trudillé se le asigna una edad Eoceno superior en base a la asociación de macroforaminíferos *Lepidocyclina* (*Pliolepidina*) *peruviana*, *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina*) *pustulosa*, *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *chaperi*, *Sphaerogypsina globula*, *Fabiania cassis* y *Fallotella cookei*. Al igual que con la Unidad Aceitillar, existen dudas sobre si su techo alcanza la base del Oligoceno.

2.3.1.3. Formación Neiba

Esta formación fue descrita originalmente en la Sierra de Neiba y ampliamente reconocida en todo el sector occidental de la República Dominicana desde los primeros trabajos de geología realizados en el sector. En la Sierra de Neiba, la Formación Neiba se dividió en tres unidades litoestratigráficas (Fm. Neiba inferior, Fm. Neiba superior y Fm. Neiba brechoide) (Hernández-Huerta, 2004a). La Fm. Neiba inferior y la Fm. Neiba superior se encuentran separadas por el Conjunto Vulcanosedimentario de El Aguacate, el cual no aparece representado en la Península de Batoruco. Por esta razón, y también por criterios cronoestratigráficos, en la Formación Neiba que aflora en la Península de Batoruco las dos unidades litoestratigráficas diferenciadas corresponden únicamente a la Fm Neiba superior de la Sierra de Neiba.

La Fm Neiba aflora dentro del cuadrante de Cabo Rojo sólo en su sector noroccidental, donde se han abierto varias canteras para la extracción de árido y construcción de las carreteras al Pelempito y Cabo Rojo, lo que ha facilitado mucho su descripción e identificación. Estas explotaciones se encuentran hoy en día inactivas, o bien se han reutilizado como el vertedero municipal de la ciudad de Pedernales. La potencia de esta unidad, calculada mediante métodos cartográficos, se aproxima a los 350 metros.

En estas canteras se describe una sucesión de calizas margosas, tableadas, con nódulos y niveles de sílex con restos de moluscos, radiales, equínidos y

foraminíferos. Intercalan paquetes decimétricos e incluso métricos de calcarenitas con acumulaciones de fauna bentónica somera (macroforaminíferos, corales, moluscos, algas) retrabajada. En general, las calizas pueden clasificarse como biomicritas o *packstones* y *grainstones* bioclásticos.

Hacia techo estas facies intercalan, de manera gradual, paquetes de calizas blancas con corales y algas rojas, así como niveles de calizas micríticas rosadas con foraminíferos planctónicos que marcan el tránsito a la unidad suprayacente, el Mb Las Mercedes de la Unidad Pedernales.

En general, las características sedimentarias y las facies de esta unidad son parecidas a las descritas en el miembro inferior de la Fm Neiba, por lo que pueden interpretarse medios sedimentarios relacionados con la evolución de una rampa carbonatada en posiciones distales (rampa externa). El contenido fósil pelágico (radiolarios, foraminíferos planctónicos) y los altos niveles de sílice contribuyen a pensar que se trata de medios distales dentro de una rampa carbonatada que experimenta llegadas esporádicas de niveles retrabajados de fauna más somera (posiblemente por corrientes de turbidez o de tormenta).

La edad Oligoceno-Mioceno inferior de la Fm Neiba en el cuadrante de Cabo Rojo se ha establecido en base a la asociación de foraminíferos planctónicos *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *Globigerinoides sacculifer* (BRADY), *Globigerina* af. *venezuelana* HEDBERG, *Globoquadrina* sp., *Globigerina* sp., *Globoquadrina* sp., *Globigerinoides* sp., *Eponides* sp., *Cibicides* sp., *Nodosaria* sp.; y de asociación de macroforaminíferos bentónicos *Amphistegina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Miogyopsisina* sp., *Operculina* sp., *Sphaerogypsina* sp., y *Heterostegina* sp.

2.3.1.4. Unidad Pedernales

La Unidad Pedernales se sitúa estratigráficamente sobre una discontinuidad por encima del Grupo Batoruco y está compuesto por una serie de miembros que forman el flanco sur de la Sierra de Batoruco y se extienden por toda la parte sur de la Península de Batoruco. Estas unidades muestran relaciones laterales y verticales entre ellas, pero constituyen un grupo en cuanto a su estratigrafía y distribución geográfica. Su diferenciación está justificada en aspectos de facies, organización estratigráfica y distribución cartográfica.

Son las siguientes: Miembro Sitio Nuevo (Oligoceno-Mioceno inferior), Miembro Loma del Guano (Oligoceno-Mioceno inferior) y Miembro Los Quemados de Basilio

(Oligoceno-Mioceno inferior) Dentro de esta unidad también se incluye el Miembro Las Mercedes (Mioceno inferior) y el Miembro Loma de Peblique (Mioceno medio-superior?). Todos ellos, a excepción del Miembro Sitio Nuevo, afloran dentro del Cuadrante. Las características generales de este grupo permiten interpretar un medio de rampa carbonatada afectada por tormentas en sus diferentes zonas interna, media y externa.

2.3.1.5. Unidad Pedernales. Miembro Loma del Guano. Calizas beiges y rosadas bien estratificadas. Oligoceno superior-Mioceno inferior.

El Miembro Loma del Guano, de nueva definición, se describe por primera vez en el cuadrante de Cabo Rojo. Los mejores afloramientos se localizan a lo largo de la carretera nacional Barahona-Pedernales y, sobre todo, en la cantera abierta en los Cerros del Pozo donde ha sido posible observar su organización interna. Su potencia mínima se estima en unos 500 metros.

Aunque no se ha observado sobre el terreno, por correlación regional se deduce que su contacto con la unidad infrayacente, la Unidad Aceitillar, es una discontinuidad erosiva. A su vez, mantiene una relación lateral con la Fm Neiba, deducida mediante la cartografía de estas unidades, a la que pasa de forma gradual hacia el noroeste y sureste.

Está formada por calizas muy micríticas de un característico color rosado o beige y textura grumosa, aunque en ocasiones puntuales intercala niveles de tonalidades más blancas y fosilíferas. Cuando no está alterada y karstificada presenta un aspecto muy masivo y homogéneo, o aparece dispuesta en bancos decimétricos y métricos, de geometría tabular, que se muestran amalgamados. Puede contener nódulos de sílex y, aunque generalmente es muy pobre en fauna, al microscopio se han observado de forma ocasional foraminíferos, ostrácodos, corales y algas dispersos, difíciles de apreciar como consecuencia de procesos de disolución y recristalización. Desde un punto de vista petrográfico, estas calizas pueden clasificarse como *mudstone/wackstone* con foraminíferos planctónicos, o biomicritas y pelmicritas con peloides.

En la base de la unidad, visible en una cantera ubicada en el Paraje de Juan Goya estas calizas se hacen más blancas y masivas, apareciendo intensamente recristalizadas y adquiriendo un aspecto marmóreo que les confiere valor como roca ornamental. En la Loma del Guano, donde aflora la parte alta de la serie, se ha

encontrado un nivel de acumulación de macroforaminíferos aislado que ha facilitado la datación de la unidad.

Las características sedimentarias y paleontológicas de esta unidad indican, en general, unas condiciones de depósito en un medio de rampa media-externa, probablemente por debajo del nivel de base del oleaje de tormentas, donde predominaba la sedimentación de fangos carbonatados y la llegada de depósitos retrabajados desde zonas más proximales de la plataforma eran muy esporádicas.

La edad del Miembro Loma del Guano se ha establecido en base a la asociación de macroforaminíferos descrita en una única muestra formada por *Miosorites americanus*, *Annulosorites spiralis* y *Amphistegina* sp, lo que permite asignarle una edad Mioceno en sentido amplio. Por otro lado, no es descartable que su base alcance el Oligoceno.

2.3.1.6. Unidad Pedernales. Miembro Quemados de Basilio. Calizas blancas y beigeas, oncolíticas, con corales, intercaladas con calizas rosadas con foraminíferos planctónicos. Oligoceno superior-Mioceno inferior.

Al igual que el miembro anterior, es de nueva definición y se describe por primera vez en el cuadrante de Cabo Rojo. Guarda cierto parentesco en facies y forma de aflorar con el Miembro Loma del Guano. Su estudio ha sido muy complicado debido al difícil acceso y a las malas condiciones en las que aflora estos depósitos. Los mejores cortes se han descrito en los escarpes del paraje conocido como Los Quemados de Basilio, de donde toma el nombre esta nueva unidad. Su potencia mínima estimada es de unos 500 metros.

Su contacto basal es una discontinuidad sobre las calizas de la Unidad Trudillé, pero es seguro que mantiene esta misma relación estratigráfica con la Unidad Aceitillar. Presenta una evidente relación lateral con el Miembro Loma del Guano, al que pasa gradualmente hacia el norte.

Desde un punto de vista estratigráfico y sedimentológico la unidad está formada por una serie de calizas, generalmente masivas, de un característico color rosado, con foraminíferos planctónicos, donde aparecen frecuentes niveles de calizas blanquecinas con fauna bentónica dispersa, especialmente, macroforaminíferos (*Lepidocyclina*, *Operculinoides*), algas y corales. Petrográficamente estas facies pueden clasificarse como biomicritas o *packstones* de globigerinas y *wackstones* bioclásticos.

Al igual que el Miembro Loma del Guano sus facies podrían corresponder con una rampa media, a la luz del mayor contenido en fauna somera retrabajada, tal vez algo más proximal que la primera, con llegada de material somero más frecuente (tempestitas) intercalada entre episodios dominantes hemipelágicos.

La unidad ha podido ser datada en el Mioceno inferior gracias a la asociación *Globigerina* sp., *Globigerinoides* sp., *Amphistegina* sp., *Miogypsina* sp. Como en el caso anterior, no es descartable que su base llegue al Oligoceno superior ya que, por el pobre contenido en fósiles con valor bioestratigráfico de la unidad, las pobres condiciones de afloramiento y el escaso buzamiento y relieve de la zona, sólo se ha muestreado la parte más alta de la serie.

2.3.2. Neógeno

El Neógeno representa, dentro de la Sierra de Bahoruco, la finalización de un proceso de somerización que se inicia en el Oligoceno. Esta disminución de la profundidad en la cuenca conduce hacia una relativa homogenización de sus facies, que pasan a estar formadas por calizas masivas, generalmente muy ricas en fauna marina somera. En el cuadrante de Cabo Rojo y dentro del Neógeno, al margen de la parte más alta de la Unidad Pedernales y de la propia Fm Neiba, que alcanzan el Mioceno inferior, se han descrito tres unidades que abarcan edades que van del Mioceno inferior-medio al Plioceno, las tres de nueva denominación.

2.3.2.1. Unidad Pedernales

En este punto se describen las principales características de la parte alta de la Unidad Pedernales, formada por las unidades de Las Mercedes y Loma de Peblisque, en la hoja.

Unidad Pedernales. Miembro Las Mercedes. Calizas rosadas con foraminíferos planctónicos. Mioceno inferior-medio.

Se trata de un miembro de nueva definición. Aparece, con un contacto gradual, sobre la Fm Neiba y los miembros Loma del Guano y Quemados de Basilio. Los cortes donde se han descrito estas facies se localizan en el sector noroccidental, más concretamente en los taludes de la carretera Cabo Rojo-Las Mercedes. Su potencia, muy limitada, se estima en unos 100 metros.

La unidad está compuesta por bancos de calizas decimétricos, de tonos rosados, con gran cantidad de foraminíferos planctónicos y radiolarios que alternan con niveles

de calizas más margosas y de aspecto noduloso y alabeado. Las facies dominantes son biomicritas o *mudstone/wackestone* de foraminíferos planctónicos. Hacia la parte alta de la unidad se encuentran algunos bancos decimétricos de calizas, con restos de corales y moluscos, que representan el paso gradual hacia la unidad suprayacente, las calizas de la Loma de Peblique.

El contenido casi exclusivo de fauna planctónica hace pensar que esta unidad se depositó en un ambiente distal dentro de un contexto de rampa carbonatada (rampa externa), ya que que la organización estratigráfica no permite hablar de una cuenca pelágica propiamente dicha; si bien las facies podrían considerarse al menos hemipelágicas, tratándose de las facies más distales descritas dentro de la Unidad Pedernales. Su formación implica la culminación de una profundización en la cuenca que se inició con el depósito transgresivo de las unidades de la base de la Unidad Pedernales y de Miembro superior de la Fm Neiba. Es de resaltar la ausencia de materiales margosos en un contexto de rampa externa. Una posible explicación es que todo el conjunto de la Sierra de Bahoruco actuó como un extenso umbral o plataforma aislada, sin existir un continente adyacente o un área proximal propiamente dicha que suministrara aportes siliciclásticos a la cuenca.

En base a su posición estratigráfica y a la asociación de foraminíferos planctónicos *Globigerina* sp., *Globigerinoides* sp., *Globorotalia* sp. y *Orbulina* sp., descrita en la Hoja de Punta Ceminche, se la sitúa en Mioceno inferior-medio.

2.3.2.2. Unidad Pedernales. Miembro Loma de Peblique. Calizas masivas rosadas. Mioceno medio-superior.

Se trata de otro miembro de nueva definición y constituye el miembro superior de la Unidad Pedernales. Presenta muchas coincidencias litológicas con la Unidad Barahona, descrita en el sector oriental de la Península. Aparece con una extensión limitada en el noroeste de la hoja, aunque las condiciones de afloramiento no han permitido una buena caracterización estratigráfica. Su contacto con las unidades infrayacentes, principalmente la Unidad de Las Mercedes, es gradual. Su potencia en El cuadrante es muy pequeña, estimada en unos 80 metros, aunque incrementa ligeramente hacia el norte en la hoja de Pedernales.

Está compuesta por bancos métricos de calizas rosadas y blancas, de aspecto muy masivo y con superficies de estratificación mal definidas. En algunas ocasiones, se observan superficies ligeramente erosivas entre los bancos. Las calizas presentan una fuerte recristalización, sobre todo afectando a los corales, algas y moluscos, que

constituyen el componente mayoritario de las calizas. Petrográficamente estas facies se pueden clasificar como biomicritas o *packstones* bioclásticos.

Su pobre organización y la abundancia de organismos someros, así como la aparición de corales recristalizados parecen corresponder con facies de rampa interna en una plataforma marina somera, de energía moderada. Sin embargo, la recristalización y karstificación han impedido la preservación de estructuras sedimentarias que permitan obtener una mejor interpretación del ambiente sedimentario. Sí parece claro que después de las calizas hemipelágicas de Las Mercedes tuvo lugar una regresión marina, acompañada por instalación de una plataforma somera que representa la culminación a un proceso de somerización generalizado en toda la región.

2.3.2.3. Unidad La Cueva

La Unidad La Cueva (Mioceno superior?-Plioceno), de nueva definición, está formada por calizas bioclásticas y arrecifales. Se describe por primera vez en el cuadrante de Cabo Rojo, donde aflora extensamente en las proximidades de su litoral.

Unidad La Cueva. Calizas arrecifales y calcarenitas bioclásticas. Mioceno superior-Plioceno.

La unidad La Cueva aflora casi exclusivamente en zonas próximas al litoral, definiendo una extensa superficie de erosión de amplia continuidad lateral en el paraje de Sabana de Ofillé , aunque se han descrito en retazos aislados a diferentes alturas incluso en la Hoja de Pedernales. Se deposita discordante sobre la Unidad Pedernales y posee una potencia muy irregular, en general inferior a los 120 metros.

Los cortes de mayor calidad de la unidad se localizan en la pequeña península de Cabo Rojo, en la aldea de La Cueva y, sobre todo, en las cortas abiertas en la cementera de la empresa Andino, en el paraje de la Sabana de Ofille.

Las facies más frecuente son calizas muy masivas, de un característico color blanco, con corales en posición de vida; o muy bioclásticas con moluscos, macroforaminíferos, braquiópodos, equinodermos y algas. Desde un punto de vista textural estas facies pueden clasificarse como *boundstone* o *wackstone/packstone* bioclásticos. Pueden presentar una intensa dolomitización que llega a afectar a la mayor parte de los elementos texturales de la roca.

La Unidad La Cueva registra una nueva fase compleja de somerización y regresión generalizada en la cuenca aunque, a menor escala, representa una retirada diacrónica de la línea de costa hacia el interior de la cuenca, al SO, y la instalación intermitente de una plataforma somera y sistemas arrecifales escalonados al pie de la Sierra de Bahoruco.

Es probable que esta unidad sea sincrónica a la deformación que generó los relieves durante parte del Mio-Plioceno, lo que explica que aparezca a diferentes alturas y en retazos a lo largo de la vertiente sur de la sierra. Su génesis, asociada a una regresión forzada por el levantamiento de toda la península, puede correlacionarse lateralmente hacia el norte con los últimos sistemas continentales y el karst que coronan el techo de las unidades de Maniel Viejo y de Barahona, muy bien desarrolladas en las hojas de Pedernales y Polo.

La ausencia de fósiles con valor bioestratigráfico ha impedido datar esta unidad con precisión en la hoja. Sólo la aparición de algunos taxones como *Amphistegina* sp, *Operculina* sp., y *Globorotalia* sp ha permitido atribuir a esta unidad una edad Mio-Plioceno en sentido amplio.

2.3.3. Cuaternario

En este cuadrante los depósitos cuaternarios de origen continental presentan escaso desarrollo, siendo más relevantes los relacionados con la dinámica litoral. En lo que sigue no se aborda una descripción detallada de todos los depósitos sino una simple enumeración de los que se han distinguido cartográficamente. Al lector interesado en estos depósitos, se le remite a la lectura de las correspondiente Memorias Geológicas de las Hojas que forman el cuadrante.

Depósitos relacionados con la dinámica marino-litoral

Arrecifes y barras submareales bioclásticas. Calcarenitas bioclásticas con estratificación cruzada y calizas coralinas. Pleistoceno medio.

Arrecifes franjeantes. Calizas bioclásticas y calcarenitas con corales y estratificación inclinada y calizas organógenas. Pleistoceno.

Depósitos de huracanes y tormentas antiguos. Calcarenitas (lumaquelas) de moluscos y corales. Pleistoceno.

Playas de bolsillo antiguas. Calizas y areniscas oolíticas y bioclásticas. Pleistoceno superior.

Laguna costera antigua. Calizas fétidas, ocre, con gasterópodos y limos carbonatados, bioclásticos ricos en materia orgánica. Pleistoceno.

Cordón litoral antiguo. Arenas. Holoceno.

Depósitos de huracanes y tormentas (huracanitas). Bloques y cantos de corales y grandes moluscos. Holoceno.

Antrópico.

Laguna costera colmatada. Limos carbonatados con salinización superficial. Holoceno.

Marisma baja o manglar. Lutitas ricas en materia orgánica. Holoceno.

Playas. Arenas oolíticas muy bioclásticas. Holoceno.

Depósitos de origen eólico

Manto eólico. Arenas oolíticas cementadas y limos. Pleistoceno.

Depósitos debidos a la dinámica fluvial y de escorrentía superficial

Fondo de valle. Conglomerados y arenas calcáreas. Holoceno.

Materiales producidos por meteorización química

Argilizaciones con bauxita. Arcillas rojas. Pleistoceno-Holoceno.

Relleno de dolinas. Arcillas de descalcificación y brechas kársticas. Pleistoceno-Holoceno.

Depósitos de origen poligénico

Piedemonte (glacis de cobertera). Brechas, conglomerados, arenas y lutitas. Holoceno.

Formaciones gravitacionales

Coluviones. Bloques y cantos de calizas con arcillas rojas. Holoceno.

2.4. TECTÓNICA

2.4.1. Marco geológico estructural de la Península de Bahoruco

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

La Península de Bahoruco puede dividirse, desde el punto de vista morfoestructural, en dos dominios claramente diferenciados (Figura).

Por un lado se encuentra la Sierra de Bahoruco, que comprende las dos terceras partes septentrionales de la Península de Bahoruco y que constituye una cadena de montañas alargadas en sentido NO-SE, que alcanza su mayor altura en la Loma del Toro. La Sierra de Bahoruco muestra una estructura en grandes pliegues, de amplio radio, y va teniendo una mayor estructuración progresivamente en sentido suroeste-noreste, con desarrollo de pliegues más apretados, fallas inversas y de salto en dirección tanto más cerca del límite con la Cuenca de Enriquillo.

Este límite se produce a través de un sinuoso frente montañoso definido por la Zona de Falla de Bahoruco (ZFB) (Llinás, 1972; McLaughlin *et al.*, 1991). Por el contrario, el tercio meridional de la Península de Bahoruco corresponde a una zona peneplanizada (plataforma de Oviedo-Cabo Rojo), constituida por relieves suaves ligeramente elevados sobre el nivel del mar, donde se reconocen escasos pliegues de radios muy amplios y algunos sistemas de falla de poca importancia. El rasgo más característico de la plataforma de Oviedo-Cabo Rojo es el modelado marino en terrazas de abrasión desarrolladas durante las oscilaciones del nivel del mar en el cuaternario (Abad *et al.*, 2008; 2009), que le confieren un aspecto escalonado al relieve de este sector.

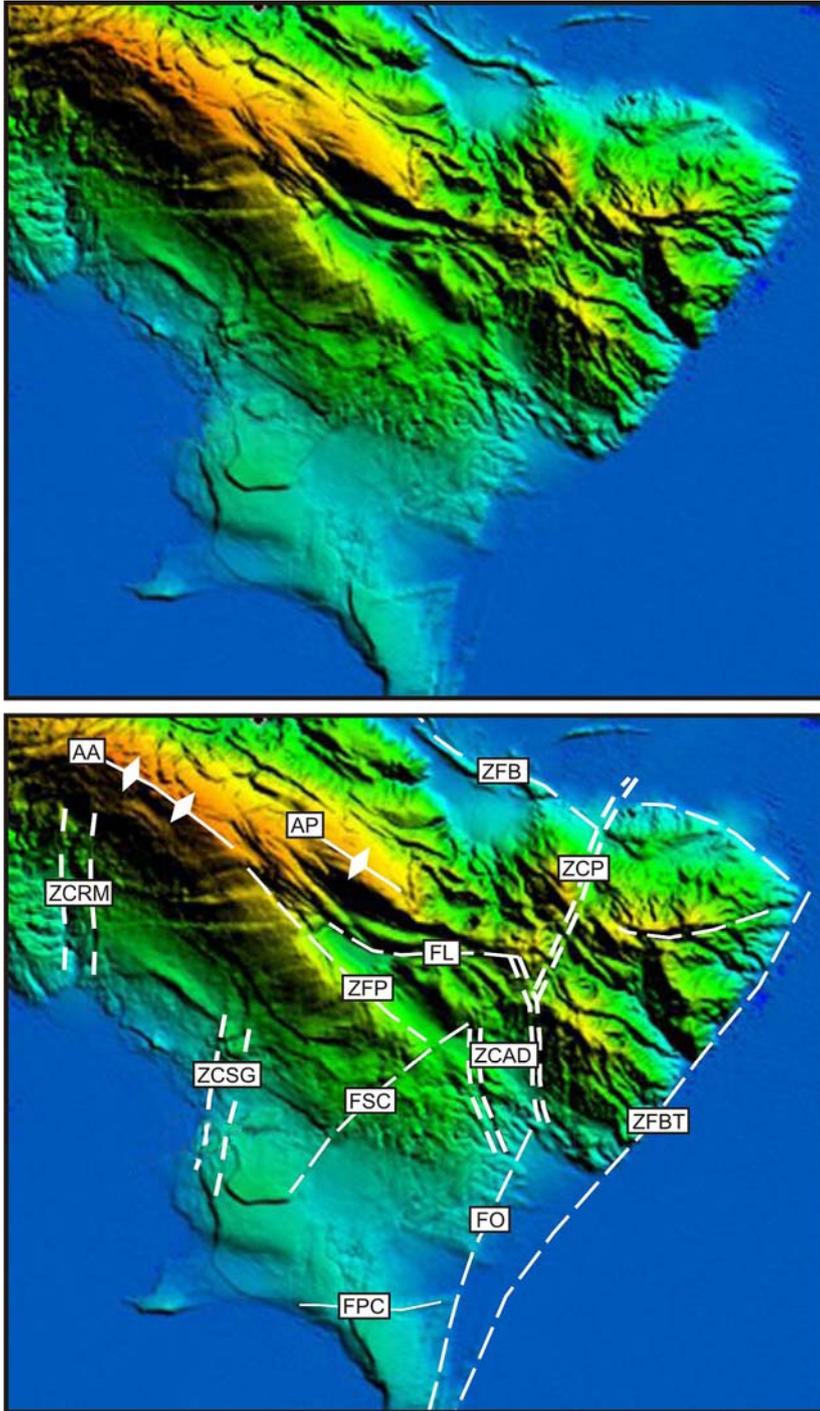


Fig. 4.- Modelo digital del terreno de la Sierra de Bahoruco y plataforma de Oviedo-Cabo Rojo. Las principales estructuras del dominio geológico se representan sobreimpuestas al relieve. ZCAD, Zona de Cizalla de Arroyo Dulce. FSC, Falla de Sabana de Los Candelones. ZFP, Zona de Falla del Pelempito. ZCSG, Zona de Cizalla de Sabana Guaratén. FPC, Falla de Punta Ceminche. ZCRM, Zona de Cizalla del Río Mulito. ZCP, Zona de Cizalla de Polo. FO, Falla Oviedo. FL, Falla del Limonal. ZFB, Zona de Falla de Beata. AA, Anticlinical de Aceitillar. AP, Anticlinical de Los Pinos.

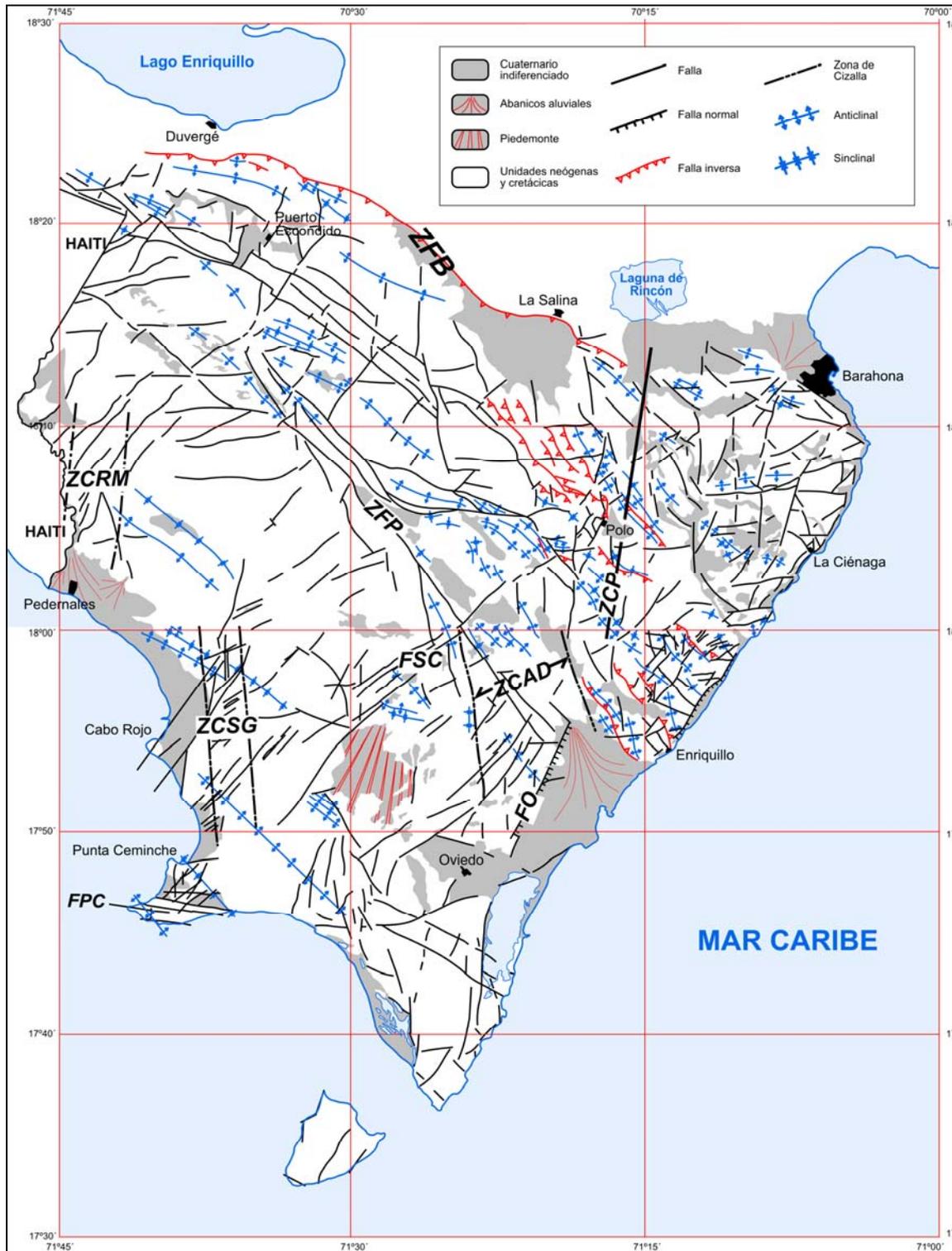


Fig. 5.- Esquema tectónico de la Sierra de Bahoruco y Planicie de Oviedo-Pedernales. ZFB, Zona de Falla de Bahoruco. ZCAD, Zona de Cizalla de Arroyo Dulce. FSC, Falla de Sabana de Los Candelones. ZFP, Zona de Falla del Pelempito. ZCSG, Zona de Cizalla de Sabana Guaratén. FPC, Falla de Punta Ceminche. ZCRM, Zona de Cizalla del Río Mulito. ZCP, Zona de Cizalla de Polo. FO, Falla Oviedo. FL, Falla del Limonal.

2.4.2. El margen septentrional de la Sierra de Bahoruco

La estructura del margen septentrional de la sierra de Bahoruco es relativamente sencillo y se puede resumir en los siguientes puntos: disposición monoclinal hacia el NNE, o suavemente plegada, de las series calcáreas de las Formaciones Neiba y de la Unidad Barahona; desarrollo de un frente de mayor deformación, bastante neto, al pie de la sierra, asociado al cabalgamiento de estas formaciones sobre la cuenca de Enriquillo (ZFB); y presencia de fallas rectilíneas de dirección NO-SE con movimiento vertical inverso y en dirección que, en parte, modifican este frente y producen la compartimentación de todo el flanco en bloques progresivamente más elevados hacia el interior de la sierra y ligeramente cabalgantes hacia el exterior de la misma. La tendencia monoclinal hacia el N-NE o suavemente plegada de la serie carbonatada de la Fm Neiba o la Unidad de Barahona se observa bien en paisaje y queda reflejada en los cortes generales (Figura 3.3).

La Cresta de Beata (Beata Ridge)

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

Grandes estructuras en la Península de Bahoruco

En la Península de Bahoruco se pueden resaltar diversas estructuras que por su cierta relevancia e importancia, se analizan con detenimiento. Dentro de estas estructuras se encuentran zonas de cizalla de basamento que afectan a la cobertera, grandes pliegues y zonas de falla, que se describen brevemente a continuación.

2.4.3. Pliegues

Dentro de la Península de Bahoruco existen también grandes estructuras que corresponden a pliegues. Particularmente son importantes dentro del conjunto

orográfico de la región el Anticlinal de Aceitillar y Polo, el Sinclinorio de Juancho y los Anticlinorios de Los Pinos, Loma La Torre y Filipinas (Figuras 3.2 y 3.3). Dentro de la Península de Bahoruco existe una diferencia entre el grado de plegamiento existente en la parte meridional (Plataforma de Oviedo-Cabo Rojo), donde se observan pliegues de muy amplio radio, de dirección NO/SE con flancos que buzcan generalmente menos de 20°, y donde alguno de estos pliegues parece responder a movimientos producidos por una tectónica activa (afectan a las paleosuperficies de erosión cuaternarias) y la Sierra de Bahoruco.

En este último dominio se encuentran también pliegues de amplio radio, cilíndricos, que producen grandes anticlinales suaves (Aceitillar) y que en conjunto, forman anticlinorios más o menos cortados por fallas que constituyen las elevaciones más altas de la Sierra de Bahoruco (Loma del Toro). Es destacable en prácticamente toda la región la presencia de pliegues con doble inmersión y también con doble vergencia (NE y SO), con morfologías en cofre (Anticlinal de Polo o Anticlinorio de la Loma de la Torre), que presentan ambos flancos muy verticalizados.

2.4.4. La fracturación

La zona de estudio está afectada por una intensa fracturación, cuyo estudio de detalle excede los objetivos del trabajo. En la figura 3.4 se representa un diagrama con las direcciones de las principales fallas y fracturas que afectan al ámbito de estudio, seleccionadas y sintetizadas a partir de las cartografías a escala 1:50.000 de cada Hoja. Aunque aparentemente existe una amplia distribución de las direcciones en las fallas, uno de los sistemas de fallas, el NE-SO, es el que aparece mayoritariamente representado frente a los demás. Este sistema, cuando se ha podido ver en el campo está compuesto por fallas de desgarre, con estrías subhorizontales que muestran una componente dextra.

En menor medida, existen fallas con una componente normal. Este sistema está representado por la Falla de la Beata y por otras fallas importantes (Zona de Cizalla de Polo o continuación al NO de la Falla de Oviedo) y altera, corta y modifica las trazas de los pliegues y cabalgamientos, mostrando su carácter tardío respecto a la formación de pliegues y fallas inversas, aunque en algunos sectores pueden tener relaciones genéticas de simultaneidad.

La estructura del cuadrante de Cabo Rojo

La vertiente meridional de la Sierra de Bahoruco, cuya terminación se incluye este cuadrante, presenta pliegues más suaves o abiertos, cuyo desarrollo se ha prolongado en tiempos recientes, dado que llegan a afectar a las terrazas marinas y escarpes que se extiende por todo el ámbito del cuadrante. A grandes rasgos, se han cartografiado dos grandes pliegues: el sinclinal de la Loma del Guano y el anticlinal de la Sabana de Ofillé. Estos pliegues presentan una dirección de sus ejes NO-SE y la inclinación de sus flancos disminuye progresivamente hacia el SO, llegando a ser prácticamente inapreciable cerca de la costa, con buzamientos inferiores a 5°. De esta forma, en el litoral la serie se presenta como un monoclinal, levemente flexurado, con inclinación dominante hacia el mar.

Dentro del cuadrante de Cabo Rojo la fracturación, poco acusada, muestra la existencia de varias familias. Se han descrito varios sistemas de fallas que aparecen muy bien representadas en las unidades carbonatadas terciarias o incluso afectan a los materiales cuaternarios costeros. Se trata de fracturas de gran longitud, fácilmente identificables mediante fotointerpretación debido a la escasa altura de la vegetación que domina la zona, con una componente de movimiento dominante de desgarre pero que también parece llevar asociado ligeros desplazamientos en la vertical. En gran medida, parece haber ejercido un claro control estructural sobre la elaboración de los paleoescarpes marinos y la evolución de la costa, donde han favorecido la formación de calas, o pequeñas playas de bolsillo, a lo largo de todo cuaternario en etapas de nivel del mar estables.

El sistema de fracturas mejor representado en toda la región es el NE-SO, formado por fallas subverticales en dirección, de componente principal dextral y pequeño salto en buzamiento. Otros sistemas de fallas, mucho peor representados, son los de dirección E-O y, sobre todo, NO-SE. Esta última presenta un claro componente de desgarre y sentido de movimiento senestral.

Las fallas de dirección NE-SO se distribuyen por todo el cuadrante, destacando la fractura que delimitan el límite este del escarpe de los Quemados de Basilio, en el sector central de la hoja, y que toma el nombre local de Falla de Juan Goya. Esta última constituye la terminación suroccidental de la Zona de Falla de la Sabana de Los Candelones, formada por una densa red de fracturas que se extienden durante decenas de kilómetros a través de las hojas de Arroyo Dulce y Polo, donde generan un pequeño escarpe en el paisaje y parecen presentar una componente normal dominante que hunde ligeramente el bloque oriental.

Por su longitud y su representatividad dentro de esta familia destacan también las fallas de Cabo Rojo y de Sabana de San José, que atraviesan el cuadrante partiendo prácticamente de los relieves meridionales de la Sierra de Bahoruco y alcanzando la costa en la zona de Cabo Rojo.

En otras ocasiones este mismo sistema de fallas NE-SO parece concentrarse en una banda de dirección N-S, de unos 3 km de anchura, donde se concentra la deformación, que atraviesa los parajes de Paradero de Luís Piña, la Sabana de Guaratén y la Loma de Pasimanyé. Estas fracturas, de menor longitud, parecen disponerse en relevo definiendo una zona de cizalla a la que se ha denominado Zona de Cizalla de Guaratén.

3. GEOLOGÍA ECONÓMICA

3.1. RECURSOS MINERALES

En el cuadrante de Cabo Rojo la actividad se centra en la extracción de calizas de la Formación Las Cuevas para la producción de cemento. La empresa explotadora es Cementos Andinos, de capital colombiano y opera de forma seriada la explotación del recurso, su transformación y embarque para la exportación a través de las facilidades portuarias de Cabo Rojo, que anteriormente se utilizaban para la exportación de la bauxita extraída en las labores de Las Mercedes, en la vecina Hoja de Pedernales.

El resto de los recursos, puestos de manifiesto por los indicios de rocas ornamentales, industriales, metálicos y energéticos, se encuentran inactivos o en fase de estudio.

Las rocas industriales u ornamentales, de las cuales existen importantes recursos geológicos, están condicionados, desde el punto de vista de su aprovechamiento económico, por factores geográficos y sociales determinantes.

Relacionado con el potencial de hidrocarburos, la zona ha suscitado interés, por su significado económico, dedicándose atención y recursos a nivel de investigación regional.

El posible potencial del Cuadrante se ha visto potenciado por la aparición de un indicio de petróleo, de pequeña dimensión y poca importancia cuantitativa pero de evidente interés cualitativo.

3.2. RECURSOS ENERGÉTICOS.

Aún cuando no hay nuevas investigaciones en la zona, se mencionan en esta Memoria, los trabajos realizados en las distintas partes del territorio nacional, por ser, los energéticos, un recurso de enorme trascendencia en la economía del país y, sobre todo, porque el Cuadrante encierra una cierta potencialidad, con énfasis en su parte Central y Sur.

En Las últimas décadas el territorio del los cuadrante de la región Suroeste del país han suscitado, como consecuencia de su estructura geológica favorable, un gran interés y una subsiguiente actividad de exploración de hidrocarburos.

3.2.1. Aspectos generales e historia minera.

Una interesante puesta al día sobre estos aspectos es la elaborada por Mann y Lawrence (1991), resumiéndose a continuación los rasgos más relevantes relativos a las estructuras regionales del Llano de Azua, Valle de San Juan y Cuenca de Enriquillo. Diversas razones, principalmente la compleja evolución tectónica de la región y las pobres condiciones para el desarrollo de rocas madre en ámbitos de arco insular, han provocado una tradicional desconfianza general sobre la potencialidad del sector septentrional del Caribe en cuanto a la posible explotación de hidrocarburos. No obstante, la aparición de éstos, tanto en Cuba como en La Española, ha sugerido una cierta potencialidad desde los primeros compases del presente siglo.

Las primeras perforaciones en la región tuvieron lugar en 1905 en los campos Maleno e Higuierito, algunos kilómetros al Oeste de la ciudad de Azua, situada en el cuadrante del mismo nombre, al este del cuadrante de Neiba, dónde se obtuvo petróleo de buena calidad y gas. No obstante, la producción no alcanzó un nivel relevante hasta 1927, en el campo de Higuierito, llevándose a cabo por parte de la Texas Company.

Los trabajos fueron interrumpidos entre 1928 y 1939, en que la Seaboard Oil Company adquirió una amplia concesión. Sus primeros sondeos, Maleno-1 y Maleno-1A encontraron petróleo en las areniscas de la Fm. Arroyo Blanco; además, se señalaron diversos anticlinales fuera de los campos Maleno e Higuierito y se desarrollaron campañas geofísicas entre 1944 y 1946 (gravedad, sísmica), así como tres nuevas perforaciones (Quita Coraza-1, El Mogote-1 y Las Hormigas-1).

Las exploraciones sufrieron un nuevo abandono hasta que en 1956 la Compañía Petrolera Dominicana adquirió concesiones que cubrieron la mayor parte del país. Su filial, la Compañía Petrolera Azuana inició sus trabajos con dos nuevas perforaciones en 1958 (kilómetro 19-1 y Arroyo Blanco-1). En 1960 se efectuaron dos nuevos sondeos (kilómetro 19-2 y Maleno DT-1),, volviendo la vista nuevamente al sector de Maleno, cuya producción resultó, no obstante, insignificante.

En 1969 Gas y Petróleo Dominicana e International Resources Limited reiniciaron los estudios de la región mediante sísmica, seguida por una serie de perforaciones que, en su mayor parte, encontraron petróleo y gas, que no fueron objeto de explotación.

Simultáneamente, Tenneco desarrolló diversas campañas sísmicas en la plataforma marina, entre ellas una en la bahía de Ocoa.

La información disponible de las labores efectuadas por la Mobil Oil Company desde 1991 comprende diversas líneas sísmicas de dicha bahía. Durante la realización del proyecto de Cartografía Geotemática (1997-2000) se tuvo constancia de la realización de una nueva campaña en la región Llano de Azua por parte de Murphin Dominicana; dada su confidencialidad no se ha tenido acceso a ningún tipo de información, aunque se tiene conocimiento de la elaboración de una nueva campaña sísmica. Igualmente, durante la realización del proyecto L, la misma compañía finalizó la perforación del sondeo "Boca Cachón" (71° 51,7' W; 18° 32,5' N), situado en la hoja del mismo nombre, dentro de este cuadrante, pero no nos ha sido posible recabar ningún dato para corroborar la estratigrafía de las formaciones en profundidad.

COMPAÑÍA	FECHA	AREA	SONDEOS
TEXAS COMPANY	1905-29	Llano de Azua	Maleno Higuerito
SEABORARD OIL COMP.	1939-47	Llano de Azua	Maleno Maleno-1-A El Mogote - 1 Las Hormigas - 1 Quita Coraza -1
		Valle de Enriquillo	Mella -1
		Valle de San Juan	Comendador - 1
COMPAÑÍA PETROLERA DOMINICANA	1956-60	Valle del Cibao	
		Llano de Azua	Kilometro 19-1 Arroyo Blanco-1
		Valle de Enriquillo	Kilometro 19-2 Maleno DT-1 Palo Alto-1 Mella-2 Cabritos-1
QUISQUEYA OIL CO.	1964-78	Valle del Cibao	Sorpresa-1

GAS Y PETROLEO	1964-70	Sierra de El Número LLano de Azua	Dominicanos-1
TENNECO	1969	Bahía de Ocoa Bahia de Neiba Valle del Cibao Bahía de Samaná	
PETROLERA LAS MERCEDES	1978-79	Cuenca de San Pedro Valle del Cibao Llano de Azua	San Pedro-1 San Pedro-2 Santo Domingo-1
CANADIAN SUP.OIL	1979	Valle de Enriquillo	Charco Largo-1
ANSCHUTZ CORP.	1980-81	Valle de San Juan	Candelón-1
MOBIL OIL COMP.	1991-95	Bahia de Ocoa	
ONCE-ONCE	1991	Valle Cibao Oriental	San Francisco Patch Reef. Pimentel Reef.
MOBIL-MURPFIN DO.	1995	Bani	Salinas
MURFIN DO-MALENO OIL OFFSHOX	1997	Azua-San Juan	

El resultado de las exploraciones realizadas hasta hoy, si bien ha sido estimulante por haberse puesto de manifiesto acumulaciones o pequeños yacimientos, y haber permitido un avance en el de la estructura de estas cuencas, no ha concluido con el hallazgo de grandes o importantes reservas.. A continuación se mencionan algunas cifras de productividad de las explotaciones que han tenido lugar (Hernáiz, 2004). La primera extracción de la que se tiene noticia se cifra en torno a 400 barriles diarios de petróleo en el pozo Higuerito (Texas Company, 1905). La producción de los campos de Maleno e Higuerito alcanzó 19.000 barriles de petróleo de 20° API (Seaboard Oil Company, 1939). De los sondeos efectuados por esta compañía entre 1940 y 1947, Las Hormigas-1 mostró hidrocarburos en cantidades irrelevantes. Un nuevo intento de explotación del campo de Maleno por la Petrolera Azuana en 1960, concluyó cuando se habían extraído 10.000 barriles y apareció agua, sin que se

disponga de ninguna cuantificación de producción posterior. En la cuenca de Enriquillo la explotación ha sido prácticamente nula. Estas cifras de los resultados extractivos de casi un siglo en los principales campos no son optimistas con respecto a la potencialidad petrolífera futura, aunque tal vez los nuevos modelos geológicos de la región sugieran un replanteamiento de las estrategias.

3.2.2. Potencial en hidrocarburos

Trabajos efectuados sobre la potencialidad petrolífera de la región (Mann y Lawrence, 1991) han señalado a la Fm. Sombrerito y la parte inferior de la Fm. Trinchera como rocas madre de la mayor parte de los hidrocarburos existentes; igualmente, la roca almacén de éstos correspondería a los niveles areniscosos de la Fm. Trinchera y a ciertos tramos porosos, cuya génesis no ha sido bien explicada, de la Fm. Sombrerito.

Una segunda génesis, de mucha menor entidad, podría estar relacionada con la Fm. Arroyo Blanco, que además serviría como roca almacén. En cuanto a su mejor trampa, corresponde a una serie de estructuras anticlinales selladas por cabalgamientos, dispositivo que además se relaciona con el grado de madurez más óptimo.

3.3. RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

En el Cuadrante, hay indicios de minerales metálicos.

Estos corresponden a ocurrencias de bauxita ligadas a las calizas de Las Mercedes, Formación Loma del Guano y Formación Bahoruco que presentan distintos grados de alteración laterítica.

En conjunto se trata de una amplia zona de varios kilómetros de extensión, en el sentido N-S, y que ha sido investigada mediante calcatas, no profundas, desconociéndose los resultados analíticos y de potencial minero.



Foto 1.- Bauxitización en las calizas

3.4. ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

3.4.1. Materiales de construcción

Como se ha mencionado anteriormente, solo existe una cantera activa de la que se extrae la roca caliza de la Formación Las Cuevas para su tratamiento y fabricación de cemento.

El resto de las explotaciones se encuentran inactivas. Algunas de ellas, fueron de relativa importancia, dados los trabajos efectuados pero la totalidad cesó su actividad cuando las necesidades para las obras públicas en marcha cesaron. Hoy día, un par de ellas se utilizan como vertederos de textiles de la zona franca de Pedernales.

Durante la cartografía se han inventariado cinco puntos, correspondiendo cuatro a canteras de áridos y una cantera de roca ornamental en las calizas de la Formación Quemados de Basilio, de pequeño tamaño, en la que se ha efectuado un solo corte con hilo de diamante con fines de investigación para determinar la calidad de los posibles bloques de explotación.



Foto 2.- Cantera de roca caliza ornamental

En el listado del anexo nº 1 se encuentran referenciadas las mineralizaciones inventariados en el cuadrante de Cabo Rojo. En ella aparece, en forma resumida, sus principales características. El grado de información no es homogéneo, pues se han integrado en ella, las mineralizaciones o indicios visitados y aquellas a las que no se ha tenido acceso, pero de las cuales hay referencias bibliográficas, aunque sean pobres.

En el listado del anexo nº 2 se presenta una relación de las canteras o lugares en los que ha habido un aprovechamiento, aunque sea pequeño, de rocas de construcción u ornamentales. La mayoría están inactivos a la espera de la reanudación de trabajos puntuales, de arreglo de caminos o carreteras locales, en su proximidad inmediata.

Fábrica de Cementos Andinos

Historia

Minera Ideal Dominicana hereda en 1983, de Alcoa, la concesión minera para extraer caliza durante 75 años. Esta compañía continúa las explotaciones de extracción y venta de agregados hasta que en 2002 vende sus acciones a cementos Andinos.

Las acciones de la Minera Ideal Dominicana en manos de la firma Chemical Liwe fueron adquiridas por la empresa Cementos Andino Dominicano S.A. La razón esgrimida ante los accionistas fue que tuvieron pérdidas millonarias en sus operaciones en las canteras ubicadas en Cabo Rojo.

El monto pagado por las acciones de la Minera no fue dado a conocer, sin embargo, en la época de la venta circuló la cifra de alrededor de 20 millones de USD por la venta del paquete accionarial.

Para Cementos Andinos la adquisición de las acciones de Ideal Dominicana, representó para la empresa un ahorro importante de tiempo, debido a que las instalaciones existentes serían utilizadas en el modelo estructural de la planta de cemento.

Al mismo tiempo, la cantera que explotaba la Ideal Dominicana serviría como fuente de materia prima para la elaboración del cemento y se aprovecharían las infraestructuras existentes, tales como comedor, hoteles para los trabajadores, administración y talleres.

El gobierno Dominicano otorga a Cementos Andino la concesión denominada “Los Ranchos” para la explotación de caliza.

Con todo el proceso legal concluido Cementos Andinos comienza la construcción de la planta de clinker y, tras varias suspensiones temporales de actividad, debido a problemas económicos, inaugura esta en Septiembre de 2009 tras una inversión de 100 Millones de USD. Paralelamente, y hasta el año 2007, se exporta la caliza que estaba arrancada por Ideal Dominicana.

Para los habitantes de Pedernales, la instalación de una cementera y el inicio de las labores de la mina de calizas en Los Ranchos creó una gran expectativa debido a la grave penuria de empleos en la zona.

Cementos Andino Dominicanos produce Cemento Portland Tipo I, a partir de la molienda conjunta de clinker, yeso y adiciones. Cumple con la norma nacional NORDOM 178, que especifica los requerimientos físico-químicos de este tipo de cemento, así como con las normas medioambientales exigidas por el Estado Dominicano.

Ideal para la mezcla de concretos y morteros, con sus principales usos:

- Pañete

- Mampostería
- Pega de blocks
- Estructuras (vigas, placas, columnas)
- Prefabricados (adoquines, bloques, postes)
- Afinado de pisos, pavimentos rígidos, entre otros

La explotación se lleva a cabo a cielo abierto con el arranque de material mediante explosivos, carga con pala y transporte, mediante camiones, a la planta de trituración.

La producción teórica de la planta, su máxima capacidad, es de 1 millón de toneladas métricas pero debido a la situación de debilidad del mercado interno, competencia de otros productores en el país, y la bajada notable de las exportaciones, hoy día, la planta trabaja a ritmo medio e incluso inferior a esta nivel.



Foto 3.- Antigua cantera de roca caliza de Ideal Dominicana

3.5. ANÁLISIS DE POTENCIALIDAD DE RECURSOS

3.5.1. RECURSOS ENERGÉTICOS. PETRÓLEO Y GAS.

El indicio de petróleo localizado en el Cuadrante, se localiza sobre las calizas de la Formación Las Cuevas, de edad Miocena-Pliocena. No quiere esto decir, sin embargo, que la roca madre sea la misma Formación sino que, muy probablemente, el hidrocarburo haya migrado a través de fracturas y diaclasas hasta su situación actual.

En cuanto al potencial de las Formaciones, los estudios de los sistemas de petróleo (Mann y Lawrence, 1991) señalan la Fm Sombrero y la parte inferior de la Fm Trinchera como las rocas madre de la mayor parte de hidrocarburos. En la cuenca de Enriquillo el espesor reducido de la Fm Trinchera disminuye la acumulación potencial, que no obstante se considera suficiente por el contenido en materia orgánica de sus facies distales. También tienen valor como roca madre algunos intervalos pelíticos intercalados entre las evaporitas de la Fm Angostura. Las condiciones óptimas de madurez se habrían alcanzado en las partes más profundas de la cuenca sedimentaria coincidiendo con el periodo de máximo enterramiento, justo antes del levantamiento principal que se inició en el Plioceno inferior-medio. La roca almacén son los niveles areniscosos de la Fm Trinchera y ciertos tramos porosos de la Fm Sombrero en facies calcárea (especialmente las denominadas, en este proyecto, calizas de Barahona). Un segundo sistema de mucha menor entidad parece relacionado con la Fm. Arroyo Blanco actuando como roca madre y almacén, pero esta formación, no aflora en las Hojas del Sur del cuadrante.

Como se ha dicho, las cifras de los resultados extractivos de casi un siglo en los principales campos no son optimistas con respecto a la potencialidad petrolífera futura, aunque tal vez los nuevos modelos geológicos de la región sugieran un replanteamiento de las estrategias a seguir en futuras exploraciones.



Foto 4.- Indicio de betún/petróleo en la Hoja de Cabo Rojo

3.5.2. RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS

En lo que se refiere a la bauxita, la zona ha sido estudiada recientemente con el fin de unir su potencial a los recursos de esta sustancia evaluados en el vecino Cuadrante de Pedernales y, realizar una extracción común.

Como anteriormente se mencionó, se desconoce que empresa realizó los estudios y los resultados a los que llegaron en los puntos más importantes: calidad de la bauxita y reservas de mineral.



Foto 5.- Calicata de investigación de bauxita

3.5.3. RECURSOS DE ROCAS DE CONSTRUCCIÓN

El desarrollo de la minería de rocas de construcción es función de dos factores, la existencia de reservas de recursos de rocas adecuadas y la proximidad e importancia de la demanda.

La única cantera de importancia que está en actividad y que se considera de tamaño mediano a grande, es la dedicada a la extracción de caliza para la fabricación de cemento (Cementos Andinos).

Las formaciones calcáreas de las Sierras de Bahoruco tienen reservas ilimitadas. Se encuentran en la Fm. Neiba y en la Fm. Sombrero, fundamentalmente, en el primer caso.

La moderada actividad minera en este sector es debida, como ya se ha indicado, al relativamente bajo desarrollo económico y social (poca densidad de población) en las áreas alejadas, que no generan una demanda local importante, y al alejamiento de las partes más occidentales los centros de demanda potencial como Santo Domingo. El factor distancia es el determinante en la economicidad de la explotación de estos recursos. Sin embargo, en un futuro, y si existen las infraestructuras de transporte adecuadas, esta situación puede cambiar.

El sector de los áridos está en clara evolución en los países más desarrollados, en muchos de los cuales se plantea un problema de aprovisionamiento. Por una parte, el fuerte desarrollo económico va acompañado por una demanda creciente a ritmos muy elevados y, por otra, las restricciones medio ambientales limitan las capacidades de producción, sobre todo en lo que se refiere a los áridos que se extraen de los depósitos aluviales. A ello se añade que en muchos países la estructura geológica y morfológica no es la adecuada para abrigar grandes recursos de materiales para uso como áridos. Ello hace que, a causa de una creciente necesidad en varias zonas del globo, la cotización de estos productos esté subiendo y que determinados países empiecen a importar áridos, lo que va contra la vieja idea de que estos materiales no admiten un transporte superior a unas decenas de km. Hoy en día empieza a haber un comercio internacional de áridos, en el que éstos son transportados en barco como lastre en los viajes de vuelta. Por ello, cabe pensar que en zonas como la presente, con grandes reservas de estos materiales, estos puedan tener salida al mercado, siempre que se mejoren sustancialmente las infraestructuras viarias y portuarias del país.

En el cuadrante de Cabo Rojo, existen actualmente infraestructuras propiamente mineras, ligadas a las antiguas explotaciones de bauxita, en parte aprovechadas por la empresa de Cementos Andinos en su explotación actual.

La infraestructura viaria general, y energética es aceptable en las zonas próximas a los principales puntos de población, siendo muy deficiente en el resto, lo que originaría un fuerte incremento en los costos de producción de cualquier actividad extractiva que se localizase en esas áreas.

Las facilidades portuarias son óptimas y operativas en el puerto de Cabo Rojo con un calado de 10.67 metros y un dique de 200 metros que permite el atraque de buques de hasta 40.000 ton métrica y un promedio de carga de 12.000 ton/día.

La proximidad a la frontera con el vecino país de Haití, no mejora el panorama dado el escaso poder adquisitivo de esta nación.

4. BIBLIOGRAFÍA

ABAD, M., PÉREZ-VALERA, F., RODRÍGUEZ VIDAL, J., HERNAIZ, P. P., PÉREZ-ESTAÚN, A., RUIZ, F., CÁCERES, L. M. (2008). Análisis morfosedimentario de niveles escalonados marinos plio-cuaternarios: un caso de estudio en las costas norte y suroeste de la República Dominicana. 18 Conferencia Geológica del Caribe. Santo Domingo, República Dominicana..

ABAD, M., MORENO, F., PÉREZ-VALERA, F., RODRÍGUEZ VIDAL, J., MEDIATO, J., JOUBERT, M., CÁCERES, L.M., RUIZ, F. (2009). Análisis geomorfológico y sedimentario de terrazas marinas pleistocenas en la vertiente meridional de la Sierra de Bahoruco (SO República Dominicana). VII Reunión del Cuaternario Ibérico. Faro (Portugal).

ACUATER (2000). Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa N° 9/1/3 Escala 1:50 000. Programa SYSMIN, Proyecto J. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

BERMÚDEZ, P.J. (1949). Tertiary smaller foraminifera of the Dominican Republic. Cushman Laboratory for Foraminiferal Research Special Publication 25, 322 pp.

BOWIN, C. (1966). Geology of the central Dominican Republic. A case history of part of an island arc. In Hess H.H. ed., Caribbean geological investigations. Geological Society of America Memoir 98, p. 11-98.

BURKE, K. (1988). Tectonic evolution of the Caribbean. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 16, 201-230.

BURKE K., FOX P.J.Y, SENGOR A.M.C. (1978). Buoyant ocean floor and the evolution of the Caribbean. Journal of Geophysical Research 83, 3949-3945.

CALAIS, E., BETHOUX, N., MERCIER DE LÉPINAY, B. (1992). From transcurrent faulting to frontal subduction: A seismotectonic study of the northern Caribbean plate boundary from Cuba to Puerto Rico, Tectonics, 11, 114-123

COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE (CGG) (1999): Informe final sobre la prospección magnética y radiométrica aereoportada del territorio de la

República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto E. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

DE LA FUENTE, S. (1976). Geografía dominicana. Amigo del Hogar. Santo Domingo, 272 pp.

DE LEÓN, R.O. (1989). Geología de la Sierra de Bahoruco (República Dominicana). Museo Nacional de Historia Natural. Santo Domingo, 112 p.

DÍAZ DE NEIRA, J.A. (2004a). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5970-I (Barahona) y Memoria correspondiente. Proyecto "L" (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

DÍAZ DE NEIRA, J.A. (2004b). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5971-I (Villapando) y Memoria correspondiente. Proyecto "L" (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

DÍAZ DE NEIRA, J. A. SOLÉ PONT, F. J. (2002). Precisiones estratigráficas sobre el Neógeno de la cuenca de Azua (República Dominicana) - Stratigraphic precisions about the Neogene of the Azua basin (Dominican Republic). Acta Geologica Hispanica 37, 163-181.

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., MANN, P. (1998). Preface; Active strike-slip and collisional tectonics of the northern Caribbean Plate boundary zone. Special Paper-Geological Society of America 326, 5-16

DOLAN J., MANN P., de ZOETEN R., HEUBECK C., SHIROMA J., MONECHI S. (1991). Sedimentologic, stratigraphic and tectonic synthesis of Eocene-Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann P., Draper G. and Lewis J.F., Eds.). Boulder, Colorado, Geological Society of America Special Paper 262, p. 217-263.

DONNELLY T.W. (1973). Late Cretaceous basalts from the Caribbean, a possible flood basalt province of vast size. EOS Transactions American Geophysical Union. 54, 1004.

DONNELLY T.W. (1989). Geologic history of the Caribbean and Central America. In: An Overview. The geology of North America (A.W. Bally, A.R. Palmer, Eds.). Geological Society of America, Boulder, Colorado, Vol. A, 299-321.

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

DONNELLY, T.W., ROGERS, J. (1980). Igneous series in island arcs: the northeastern Caribbean compared with worldwide islandarc assemblages. Bull. Volcanol. 43, 347-382.

DONNELLY T.W., MELSON, W., KAY, R., ROGERSA, J.J.W. (1973). Basalts and dolerites of Late Cretaceous age from the central Caribbean. initial Rep. Deep. Sea Drilling Project 15, 98-1012.

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

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

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

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

ESCUDER VIRUETE, J., CONTRERAS, F., STEIN, G., URIEN, P., JOUBERT, M., BERNARDEZ, E., HERNÁIZ HUERTA, P.P., LEWIS, J., LOPERA, E. Y PÉREZ-ESTAÚN, A., (2004). La secuencia magmática Jurásico Superior-Cretácico Superior

en la Cordillera Central, República Dominicana: sección cortical de un arco-isla intraoceánico. *Geo-Temas* 6(1), 41-44.

ESCUDER VIRUETE J., DIAZ DE NEIRA A., HERNÁIZ HUERTA P.P., MONTHEL J., GARCIA-SENZ J., JOUBERT M., LOPERA E., ULLRICH T., FRIEDMAN R., MORTENSEN J., PEREZ-ESTAUN A. (2006). Magmatic relationships and gabbros of Caribbean Island arc tholeiites, boninites and related felsic Rocks, Dominican Republic. *Lithos* 90, 161-186.

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

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

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

HERNAIZ HUERTA, P.P. (2000a). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 6172-III (Arroyo Caña) y Memoria correspondiente. Proyecto "C" de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

HERNAIZ HUERTA, P.P. (2000b). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 6071-I (San José de Ocoa) y Memoria correspondiente. Proyecto "C" de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

HERNAIZ HUERTA, P.P. (2004a). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 5971-IV (Galván) y Memoria correspondiente. Proyecto "L" (Zona SO) de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo

HERNAIZ HUERTA, P.P. (2004b). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 5871-I (La Descubierta) y Memoria correspondiente. Proyecto "L" (Zona SO) de

Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

HERNAIZ HUERTA, P.P., PÉREZ-ESTAÚN, A. (2002). Estructura del cinturón de pliegues y cabalgamientos de Peralta, República Dominicana. En: Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe, República Dominicana (Pérez-Estaún, A., Tavares, I., García Cortes, A. y Hernaiz Huerta, P.P., Eds.). Acta Geológica Hispánica 37, 183-205.

HERNAIZ HUERTA, P.P., DÍAZ DE NEIRA, J.A, GARCÍA SENZ, J., DESCHAMPS, I., LOPERA, E., ESCUDER VIRUETE, J., ARDÉVOL ORÓ, LL., GRANADOS L., CALVO J.P. Y PÉREZ ESTAÚN, A. (2007a). La estratigrafía de la Sierra de Neiba, República Dominicana. In: La Geología de la República Dominicana (Pérez-Estaún, A., Hernaiz Huerta, P. P., Lopera, E. y Joubert, M. Eds.). Boletín Geológico y Minero 118, 313-336.

HERNAIZ HUERTA, P.P., DÍAZ DE NEIRA, J.A, GARCÍA SENZ, J., DESCHAMPS, I., GENNA, A., NICOLE, N., LOPERA, E., ESCUDER VIRUETE, J., ARDÉVOL ORÓ, LL., PÉREZ ESTAÚN, A. (2007b). La estructura de la sierra de Neiba, margen norte de la sierra de Bahoruco, Sierra de Martín García y cuenca de Enriquillo de la República Dominicana: un ejemplo de deformación transpresiva. In: La Geología de la República Dominicana (Pérez-Estaún, A., Hernaiz Huerta, P. P., Lopera, E. y Joubert, M. Eds.). Boletín Geológico y Minero 118, 337-357.

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

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

JOUBERT, M., URIEN, P., ARDEVOL, LL., BOURDILLON, CH., BONNEMAISON, M., ESCUDER VIRUETE, J., LE GOFF, E., LEROUGE, C., ESCUER, J., LOPERA, E., ANTON PACHECO, C., GARCIA LOBON, J.L., MORTENSEN, J.K., ULLRICH, T., FRIEDMAN R. (2004). Mapa Geológico de la República Dominicana a E. 1:50.000, Lamedero (5973-I). Dirección General de Minería, Santo Domingo, 192 pp.

KESLER S.E., SUTTER J.F., JONES L.M., WALKER R.L. (1977). Early Cretaceous basement rocks in Hispaniola. *Geology* 5, 245-247.

KESLER, S.E., RUSSELL, N., REYES, C., SANTOS, L., RODRIGUEZ, A., FONDEUR, L. (1990). Geology of the Maimon Formation, Dominican Republic, in Mann, P., *et al.*, eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper 262, 173-185.

LEWIS, J.F. (1980). Résumé of geology in Hispaniola. En Field guide to the 9th Caribbean Geological Conference, Santo Domingo, Dominican Republic. Amigo del Hogar Publishers, 5-31.

LEWIS, J.F., DRAPER, G. (1990). Geological and tectonic evolution of the northern Caribbean margin. In: The Geology of North America (Dengo, G., Case, J.E., Eds.), Vol. H, The Caribbean region. Geological Society of America, 77-140.

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

LEWIS J.F., PERFIT M., HORAN S., DIAZ de VILLAVILLA A. (1995). Geochemistry and petrotectonic significance of early arc bimodal volcanism in the Greater Antillas Arc. Abstracts with Programs, Annual Meeting, Geological Society of America, New Orleans, A-227.

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

LLINÁS, R.A. (1972). Geología del área Polo-Duvergé, Cuenca de Enriquillo, República Dominicana. Tesis Doctoral. México City, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 83 p

MANN, P. (1999). Caribbean Sedimentary Basins. Classification and Tectonic Setting from Jurassic to Present. In: Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World (Mann, P., Ed.), 3-31.

MANN P., DRAPER G., LEWIS J.F. (1991a): Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper 262, 325 pp.

MANN P., DRAPER G., LEWIS, J.F. (1991b): An overview of the geologic and tectonic development of Hispaniola. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann P., Draper G. y Lewis J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 1-28.

MANN, P., MCLAUGHLIN, P.P., COOPER, C. (1991c). Geology of the Azua and Enriquillo basins, Dominican Republic; 2, Structure and tectonics. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F., Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 367-390.

MANN, P., MCLAUGHLIN, P., VAN DEN BOLD, W.A., LAWRENCE, S.R., LAMAR, M.E. (1999). Tectonic and Eustatic Controls on Neogene Evaporitic and Siliciclastic Deposition in the Enriquillo Basin, Dominican Republic. In: Caribbean Basins. Sedimentary Basins of the World (Mann, P. Ed.) (Series Editor: K.J. Hsü) 4, 3-31

MANN, P., CALAIS, E., RUEGG, J-C., DEMETS, C., JANSMA, P., MATTIOLI, G. (2002): Oblique collision in the northeastern Caribbean from GPS measurements and geological observations. *Tectonics* 21 (6), 1-26.

MANN, P., PRENTICE, C., KING, W.; DEMETS, C., WIGGINS-GRANDISON, M., BENFORD, B. (2008). Late Quaternary Activity and Seismogenic Potential of the Gonave Microplate: Plantain Garden Strike-Slip Fault Zone of Eastern Jamaica. American Geophysical Union, Fall Meeting 2008, abstract #T11B-1869.

MCLAUGHLIN, P.P., VAN DEN BOLD, W.A., MANN, P. (1991). Geology of the Azua and Enriquillo basins. Dominican Republic; 1, Neogene lithofacies, biostratigraphy, biofacies, and paleogeography. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann, P.,

Draper, G., Lewis, J.F. Eds.), Geological Society of America Special Paper 262, 337-366.

.NAGLE F. (1979). Geology of the Puerto Plata area, Dominican Republic. Hispaniola: tectonic focal point of the Northern Caribbean. Three geologic studies in the Dominican Republic (Lidz, B., Nagle, F.). Miami Geological Society, 1-28.

PEREZ-VALERA F., ABAD DE LOS SANTOS M. (2010). Informe estratigráfico y sedimentológico. Programa SYSMIN II, Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Consorcio IGME-BRGM-INYPSA. Servicio Geológico Nacional (SGN), Santo Domingo.

PINDELL J.L., BARRET S.F. (1990). Geologic of the Caribbean region; A plate-tectonic perspective. En: The Geology of North America: The Caribbean region (Dengo, G. y Case, J.E., Eds.), Geological Society of America, Vol. H., Boulder, Colorado, 405-432.

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

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

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

SINTON, C.W., DUNCAN, R.A., STOREY, M., LEWIS, J., ESTRADA, J.J (1998). An oceanic flood basalt province within the Caribbean plate. *Earth and Planetary Science Letters* 155, 221– 235.

TAYLOR, F.W., MANN, P., VALASTRO, S., AND BURKE, K. (1985). Stratigraphy and radiocarbon chronology of a subaerially exposed Holocene coral reef, Dominican Republic. *Journal of Geology* 93, 311-332

VAN DEN BERGHE, B. (1983). Evolution sédimentaire et structurale depuis le Paleocene de secteur "Massif de la Selle-Barouco-Nord de la Ride de Beata" dans l'orogene nor Caraibe (Hispaniola Grandes Antilles). These de doctorat, Université Marie y Pierre Curie, Paris, 205 pp.

ZACHOS, J., PAGANI, M., SLOAN, L., THOMAS, E., BILLUPS, K. (2001).
Trenes, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. *Science* 292,
686-693.

5. ANEXO I. LISTADO DE MINERALIZACIONES

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

Sustancia.-

ys: yeso

Mineralogía.-

yes: yeso

Morfología.-

E: Estratiforme

R: Irregular.

Recurso.-

Are: Arena y limo.

Arn: Arenisca

Bas: Basalto, lavas básicas

Clz: Caliza

Con: Conglomerado, material de aluvión y terraza

Mar: Marga

Litología.-

Arc: Arcilla.

Are: Arena

Arn: Arenisca

Cin: Cinerita

Clz: Caliza

Con: Conglomerado.

Gv: Grauvaca

Lut: Lutita

Mar: Marga

Sil: Siltita

Tuf: Tufita

Vb: Volcanita básica

Edad.-

Q2: Holoceno

Q1: Pleistoceno

Q: Cuaternario

N2: Plioceno

N1: Mioceno

E3: Oligoceno

E2: Eoceno

K1: Cretácico Inferior

AL: Altamira

CH: Cacheal

FM: Formación Mao

GM: Gran Manglé

LH: Los Hidalgos

LI: La Isabela

LJ: La Jaiba

T: Terraza

UM: Unidad de Montecristi

Unidad intrusiva (UI) .-

PLC: Peridotita de Loma Caribe

Dominio.-

DCS: Dominio de la Cordillera Septentrional

DVO: Dominio de la Cordillera Oriental

DVC: Dominio del Valle de El Ciba

Unidad Estratigráfica (UE).-

LISTADO DE MINERALIZACIONES DEL CUADRANTE 5869: CABO ROJO

Nº	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO						CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES	
	UTM		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD			DOMINIO
	X	Y								UE	UI		
58691001	219307	1991271	5869-1	Caña de Peblique	Al	baux	R	Clz	N1	Las Mercedes			No labores. Pequeño indicio
58691002	226300	1991292	5869-1	Llanos de Franco	Al	baux	R	Clz	E2-E3	Bahoruco			No labores. Zona lateritizada
58691003	225989	1989728	5869-1	Llanos de Franco	Al	baux	R	Clz	N-N1	Loma del Guano			No labores. Zona lateritizada
58691004	225723	1988024	5869-1	Llanos de Franco	Al	baux	R	Clz	N-N1	Loma del Guano			No labores. Zona lateritizada
58691005	225091	1987490	5869-1	Punta de la Colmena	Al	baux	R	Clz	N-N1	Loma del Guano			No labores. Zona lateritizada
58691006	222694	1984228	5869-1	Aeropuerto	pe	Petróleo	D	Clz	N1	Las Cuevas			No labores. Pequeño indicio en Cueva

6. ANEXO II. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES

(Abreviaturas en ANEXO I)

LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE**5869: CABO ROJO**

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO					CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES	
Nº	UTM		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	RECURSO	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD			DOMINIO
	X	Y						UE	UI		
58691002	218207	1991536	5869-1	Arroyo Peblique	Clz	Caliza	N1	Neiba-Sup		S.B	Inactiva - Mediana
58691003	219102	1991712	5869-1	Arroyo Peblique	Clz	Caliza	N1	Neiba-Sup		S.B	Inactiva - Mediana
58691004	219677	1989316	5869-1	Cerro de los Pozos	Clz	Caliza	N2	Las Mercedes		S.B	Inactiva- Grande
58691001	220617	1981758	5869-1	Cabo Rojo	Clz	Caliza	N2	Las Cuevas		S.B	Inactiva- Grande
58691005	234911	1982739	5869-1	Juan Goy	Clz	Caliza	N2	Quemados de Basilio		S.B	Intermitente- Pequeña