



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

MAPA DE RECURSOS MINERALES

DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

ESCALA 1:100.000

CUADRANTE 5973: ARROYO LIMÓN

MEMORIA

Proyecto "K": Cartografía Geotemática de la República Dominicana

Santo Domingo, R.D. Julio 2002 - Octubre 2004

ÍNDICE

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Situación geográfica.....	2
1.2	Antecedentes	3
2	SÍNTESIS GEOLÓGICA	4
2.1	Contexto Geológico - Estructural: División del cuadrante en dominios.	4
2.2	Estratigrafía.....	7
2.2.1	Dominio Magua-Tavera.....	7
2.2.1.1	Paleógeno: Formación Magua (18, 19, 20).....	7
2.2.2	Dominio de la Cordillera Central	8
2.2.2.1	Jurásico Superior - Cretácico Inferior: Complejo Duarte (6).	8
2.2.2.2	Cretácico Superior: Formación Tireo (7, 8, 9, 10, 11, 12).....	9
2.2.3	Dominio de Trois Rivières-Peralta	10
2.2.3.1	Cretácico Superior. Formación Trois Rivière - Peralta (13, 14, 15, 16)	10
2.2.3.2	Eoceno Medio-Oligoceno Superior: Formación Neiba (21, 23)	11
2.2.3.3	Oligoceno Superior: Unidad de Catanamatías (24, 25)	11
2.2.3.4	Oligoceno Superior- Mioceno Medio: Formación Sombrerito (26, 27, 28). 12	
2.2.3.5	Mioceno Superior-Plioceno: Formación Arroyo blanco (29)	12
2.2.3.6	Cuaternario	12
2.2.3.6.1	Formación Bandera (30)	12
2.2.3.6.2	Pleistoceno - Holoceno (31, 32).....	13
2.2.3.7	Alteración Laterítica	13
2.3	Rocas intrusivas y filonianas.....	14
2.3.1	Rocas ultrabásicas.....	14
2.3.2	El Batolito de Loma de Cabrera	14
2.3.3	Batolito de El Bao.....	17
2.3.4	Batolito de Macutico y Loma del Tambor.....	17
2.3.5	Rocas filonianas.....	18
2.4	Contexto geodinámico de la isla La Española	19
2.5	Historia geológica.....	21
3	RECURSOS MINERALES.....	23
3.1	Minerales metálicos y no metálicos	23
3.1.1	Mineralizaciones primarias: OXIDACIONES, sulfuros, oro.....	23
3.1.2	Mineralizaciones aluvionares de oro.....	29
3.2	Rocas industriales y ornamentales	32
4	SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN METALOGÉNÉTICA	35
5	BIBLIOGRAFÍA	35

ANEXO I: LISTADO DE MINERALIZACIONES

ANEXO II: LISTADO DE ROCAS

ANEXO III: TABLA DE CORRELACIÓN N° EDICIÓN – N° FICHA

1 INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente estudio se enmarca dentro del Proyecto K "Cartografía Geotemática en la República Dominicana" auspiciado y financiado en su totalidad por la Unión Europea, formando parte del conjunto de proyectos del Programa SYSMIN, cuyo objetivo general es promover el conocimiento y desarrollo del sector geológico-minero del país.

Dicho proyecto ha sido adjudicado al consorcio integrado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) e Informes y Proyectos S.A. (INYPSA) bajo el control de la Unidad Técnica de Gestión (UTG, cuya asistencia técnica corresponde a AURENSA) y la supervisión del Servicio Geológico Nacional (SGN).

El Mapa de Recursos Minerales de los cuadrantes integrados en el Proyecto K se ha confeccionado siguiendo 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 (SGN), con algunas modificaciones consensuadas previamente entre las distintas partes.

El equipo técnico que ha realizado el estudio ha sido el siguiente:

Pedro Florido Laraña (IGME)
Juan Locutura Rúperez (IGME)
Eusebio Lopera Caballero (IGME)
Alejandro Bel-lan (IGME)
Fernando Pérez Cerdán (IGME)
Sandra Matínez Romero (IGME)
Antonio Arribas Moreno - Consultor IGME

Han colaborado en aspectos geológicos:

Enrique Bernárdez (INYPSA)
Francisco Contreras (INYPSA)
Marc Joubert (BRGM)
Pol Urien (BRGM)
Gilbert Stein (BRGM)

En demuestras y reconocimiento se ha contado con la participación de:

José Virgilio Hernández - IGME en Rep. Dominicana.
José Virgilio Jiménez - IGME en Rep. Dominicana.

1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El cuadrante de Arroyo Limón (5973) está ubicado en el sector noroeste de la República Dominicana, en una zona muy montañosa de la Cordillera Central, cuyo eje cruza de sureste a noroeste por el tercio inferior del cuadrante.

Esta zona, estuvo antiguamente mucho más poblada, con núcleos dispersos en las lomas y valles, donde se cultivaba el café, frutales y hortalizas. Desde hace años y tras la paralización de la extracción de madera y la promulgación de los Parques Nacionales está sufriendo una fuerte despoblación. Prácticamente no existe ningún núcleo que sobrepase los 1000 habitantes, encontrándose amplísimas zonas totalmente despobladas. Prácticamente toda la superficie del parque Armando Bermúdez cae dentro del Cuadrante

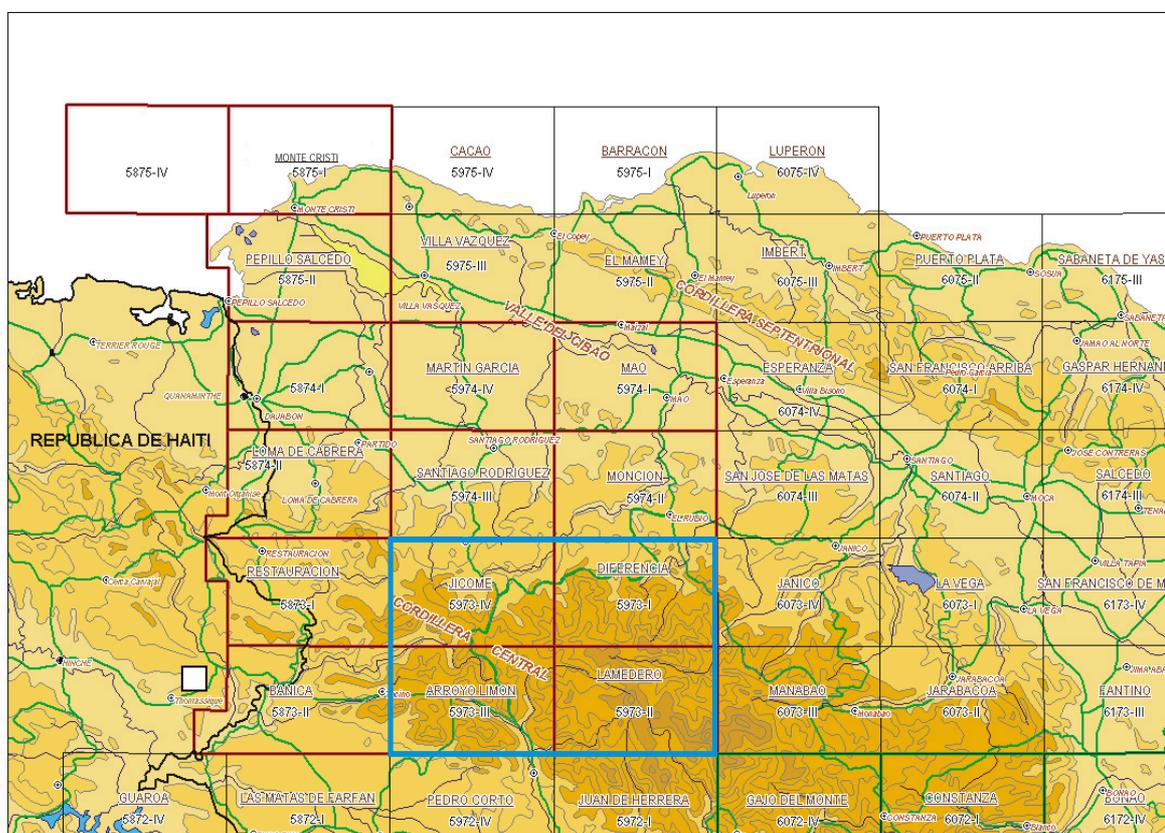


Figura 1.- Ubicación del cuadrante 5973 – ARROYO LIMÓN en el marco del proyecto K

No existe ninguna carretera asfaltada ni punto alguno al que llegue el tendido de suministro eléctrico.

Las principales vías de acceso, a la parte norte, la menos montañosa, se hacen por la carretera Santiago de los Caballeros-San José de las Matas-Monción. A otras

zonas del cuadrante se accede a través de los cuadrantes vecinos y tras penosas travesías a lomos de cabalgaduras.

El relieve del cuadrante es muy accidentado, con cotas que oscilan entre 330 m en el borde norte y los 3087 m (Loma de La Pelona) en la Hoja de Lamedero. Existen además un buen número de picos que superan los 2000m, como: Los Platicos (2520 m), Loma de la Ojadra (2195 m), Loma de los Cedros (2054 m), Loma del Cacique (2047 m), Loma de la Peña (2047 m).

La red hidrográfica, muy encajada, corresponde a las cuencas de los ríos Amina, Magua, Cenoví, Mao, Guayubin, Artibonito, San Juan y Bao y sus numerosos afluentes, con régimen más o menos permanente.

Desde el punto de vista de la vegetación el Cuadrante presenta dos zonas totalmente diferentes:

El Parque Nacional, cubierto por el bosque. La vegetación original formaba parte del bosque tropical que ocupó casi toda la isla, pero que ha sido prácticamente eliminada. Solo quedan y en número reducido: cedro, cabirma, caoba, roble, pino criollo, ceiba, mangle, jagua, sablito, etc. En las últimas décadas, las zonas de cultivo del café, situadas al interior del Parque Nacional han sido abandonadas y la población ha emigrado al norte de la Hoja, al resto del país o al extranjero.

Fuera del Parque Nacional, la deforestación ha dado paso a una vegetación secundaria, cultivos agrícolas (café, habichuelas etc) y vegetación herbácea (pasto) para el ganado caprino, vacuno y caballar, de poca importancia.

La explotación forestal fue especialmente intensa en la década de 1970, mientras que en la actualidad predominan las labores de reforestación y mantenimiento.

1.2 ANTECEDENTES

Obviamos en este capítulo los antecedentes relacionados con los temas de geología general del área de estudio, los cuales ya han sido contemplados en las memorias de las cartografías 1:50.000 utilizadas como base geológica del presente Mapa de Recursos, y realizadas en la primera fase del **proyecto K**.

Desde el punto de vista del conocimiento y síntesis de los recursos mineros de la superficie incluida en el proyecto K, las referencias son escasas.

A nivel de investigación y exploración hay que reseñar la investigación realizada al noroeste del cuadrante de Arroyo Limón, en la hoja 1:50.000 de Restauración (5874-I) por la Rosario Dominicana y concluida con el proyecto realizado conjuntamente con el BRGM sobre "Depósitos auríferos de Restauración" (1996-

1997). Aunque la superficie investigada se sitúa fuera de la superficie del cuadrante de Mao, suministra información de interés respecto a las características de las mineralizaciones auríferas y otras metálicas por encajar en entorno geológico y unidades presentes en el cuadrante de Arroyo Limón.

En el Proyecto C de la fase anterior del programa SYSMIN en el que se acometió la cartografía geotemática de los cuadrantes de Constanza, Bonao y Azúa, se elaboraron dos documentos generales de gran valor para la síntesis de recursos de los cuadrantes 1:100.000 del país, que fueron el “Mapa de Recursos Minerales de la República Dominicana a escala 1:350.000” y el “Estudio de la minería Artesanal de la República Dominicana”.

Ya en estos trabajos se contemplaron otras síntesis anteriores como “El Mapa Geológico preliminar (Blessch, 1966), el Mapa geológico de la República Dominicana de 1991 realizado en colaboración con el SGN y el BGR y otros informes generales del país como el “informe sobre la metalogénesis en la República Dominicana” de las Naciones Unidas (1978).

Los trabajos de Man et al. (1991) y Drapper et al (1994), de carácter geológico general, son fundamentales para la comprensión del entorno geológico de las mineralizaciones. Agrupan los materiales aflorantes en la isla de la Española en una serie de dominios con carácter de “terreno” de rangos diferentes: tectónicos, metamórficos, estratigráficos o de carácter mixto (tectonometamórfico, tectonoestratigráfico, etc.). Estos criterios se retomaron en los trabajos de cartografía 1:50.000 del presente proyecto y en función de las características específicas de los cuadrantes cartografiados se establecieron una serie de dominios tectosedimentarios tal como se contempla en el capítulo siguiente.

Por último, hay que considerar las publicaciones resultantes del citado **proyecto C**: Pérez-Estaún et al., Lewis et al., Escuder-Viruete et al., Díaz de Neira y Solé Pont., Hernáiz Huerta y Pérez-Estaún., y Locutura et al., todas ellas en Acta Geológica Hispánica (Pérez-Estaún et al., 2002).

2 SÍNTESIS GEOLÓGICA

El presente capítulo sintetiza la geología establecida y cartografiada en las 4 hojas 1:50.000 del cuadrante 5973 realizadas en el presente **proyecto K**

2.1 CONTEXTO GEOLÓGICO - ESTRUCTURAL: DIVISIÓN DEL CUADRANTE EN DOMINIOS.

La cartografía 1:50.000 realizada en el Proyecto K de Cartografía Geotemática en la República Dominicana pone de manifiesto la gran diversidad de materiales y medios sedimentarios presentes en los cuadrantes cartografiados: desde

conglomerados continentales a abanicos turbidíticos, desde coladas de lavas y brechas vulcanosedimentarias a calizas micríticas, desde plataformas siliciclásticas a calizas pelágicas etc., además de la presencia de numerosos cuerpos intrusivos representados por los batolitos de Loma de Cabrera, El Bao y Macutico, a su vez con importantes cortejos filonianos.

La repartición espacial de este conjunto de materiales es muy heterogénea, pudiendo diferenciarse, dentro del área abarcada por el proyecto K, una serie de dominios Geoestructurales y/o tectosedimentarios con características diferenciadas. La naturaleza de estos dominios es desigual, ya que mientras unos representan terrenos alóctonos emplazados a favor de grandes fallas de desgarre, otros corresponden a diferenciaciones menores dentro de un mismo terreno y otros corresponden a materiales de cobertura posteriores a las principales etapas de deformación

En general estos dominios tienen una dirección ONO-ESE, que en parte recoge la subdivisión de la Isla de La Española propuesta por Mann et al. (1991) Los límites entre estos dominios estructurales están generalmente definidos por grandes zonas de fallas subverticales, de dirección general NO-SE a ONO-ESE y escala kilométrica, cuyo movimiento fue esencialmente transcurrente sinistro. Estas fallas coexisten con otras familias de fallas subverticales relacionadas, de dirección ENE-OSO a E-O e igual sentido de movimiento. La mayoría de estos desgarres se relacionan con la tectónica de desgarres que afectó a la totalidad de la isla de La Española a partir del Mioceno Superior (Mann *et al.*, 1991b; Calais & Mercier de Lepinay, 1995; de Zoeten & Mann, 1999). Esta tectónica transpresiva neógena, que continúa en la actualidad, produjo el levantamiento de la Cordillera Central y su profunda erosión, así como un importante aporte de terrígenos que rellenan al Norte la Cuenca del Cibao.

Los dominios aflorantes en el cuadrante de Arroyo Limón, de Norte a Sur, son: Dominio Magua-Tavera, Dominio de la Cordillera Central (DCC), Dominio del Cinturón de Trois Rivières-Peralta (DTP) y Dominio de la Cuenca de San Juan (DSJ).

El contexto geológico de las mineralizaciones presentes en el cuadrante de Arroyo Limón se ha referenciado en base a dichos dominios.

Dominio Magua-Tavera (DMT). Abarca solo la esquina NE del Cuadrante. Tiene su área de afloramiento limitada a la Zona de Falla de La Española, y esta ocupado por una serie compleja, al menos en parte sintectónica, y con espesor de difícil evaluación que incluye materiales volcánicos y volcano sedimentarios, brechas de talud, turbiditas, calizas de plataforma y conglomerados fluviales, todo ello con un rango de edades comprendido entre el Eoceno Inferior y el Oligoceno Inferior.

Dominio de la Cordillera Central (DCC). Ocupa una banda de 100 Km de largo por 40-50 Km de ancho. Se trata de la zona axial y más elevada de la isla,

coincidiendo, aproximadamente, con el término geográfico de Cordillera Central. Se caracteriza por su gran complejidad y está limitado al Sur por la Falla de San José-Restauración y al Norte, fuera del cuadrante, por la Zona de Falla La Española. Los materiales más antiguos que afloran en este dominio son depósitos volcánicos y volcano sedimentarios, de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior que se engloban en el denominado Complejo Duarte. Sobre este “zócalo” se depositó una potente serie volcano sedimentaria a la que siguen depósitos de talud y calizas pelágicas, del Cretácico Superior, y finalmente calizas de plataforma de edad Eoceno. Todos estos materiales están afectados por deformaciones de carácter transpresivo de intensidad variable según zonas y, además, se encuentran afectados por numerosas intrusiones, principalmente de carácter ácido, y diversos grados y tipos de metamorfismo.

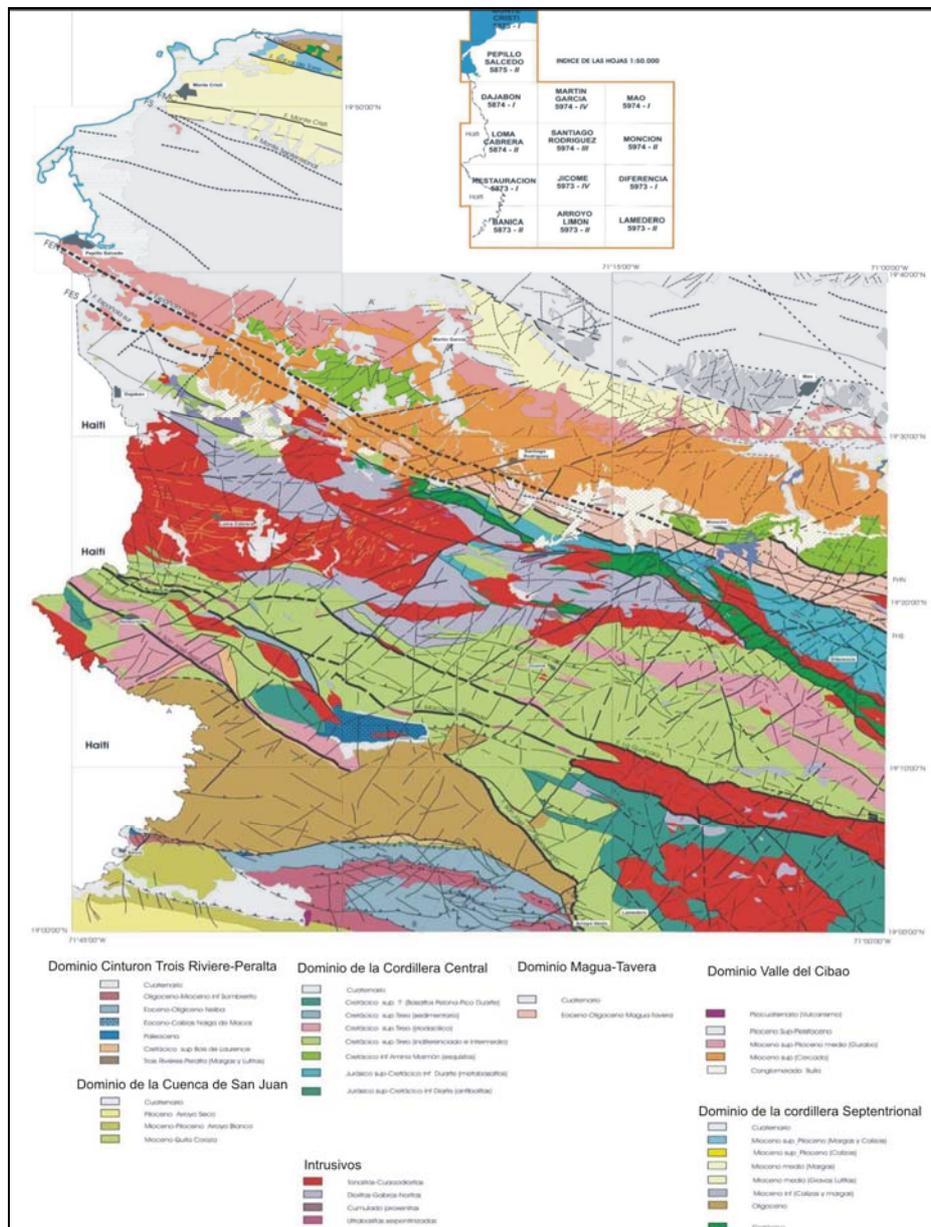


Figura 2.- Síntesis geológica y tectónica del proyecto K

Dominio de Trois Rivières-Peralta. Está limitado al Sur por la Falla de San Juan-Los Pozos e incluye una potente serie con un rango de edades entre el Cenomaniano y el Mioceno Inferior. Los materiales y facies representados son muy diversos, con predominio de turbiditas y calizas pelágicas, pero incluyendo también materiales volcano sedimentarios, calizas pelágicas y de plataforma, e importantes depósitos sintectónicos.

Dominio de la Cuenca de San Juan. Tiene escasa representación en el cuadrante ocupando solo una pequeña superficie en la esquina SO de la hoja 1:50.000 5973-III Arroyo Limón. En general los materiales representados en este dominio abarcan un rango de edades desde el Oligoceno superior al Plioceno - Pleistoceno. Constituyen en conjunto una serie de relleno de cuenca pasándose de facies turbidíticas gradualmente hasta depósitos fluviales.

Los materiales cuaternarios están presentes en todos los dominios.

2.2 ESTRATIGRAFÍA

En este cuadrante existen materiales que comprenden desde el Mesozoico (Jurásico Superior) hasta la actualidad, correspondientes a los dominios de la Cordillera Central, Tavera-Magua, Trois Rivières-Peralta y Valle de San Juan

Desde el Jurásico Superior hasta el Paleoceno-Eoceno predominan secuencias volcánicas básicas, intermedias y ácidas (Complejo Duarte, Fm Tireo, y tramos basales de la Fm Magua-Inoa). Desde el Eoceno hasta la actualidad se depositan rocas detríticas y sedimentos químico-organógenos y todo el conjunto de depósitos cuaternarios.

En este capítulo se hará una breve descripción, siguiendo un orden por dominios de Norte a Sur, de las principales formaciones representadas en el mapa.

2.2.1 Dominio Magua-Tavera

2.2.1.1 Paleógeno: Formación Magua (18, 19, 20)

La Fm. Magua aflora en la esquina NE de la Hoja, en contacto tectónico, al sur, con los metabasaltos del C. Duarte, y al NE, con las gabrodioritas y tonalitas-cuarzodiorita del batolito de Bao. La formación sigue hacia el SE, en la hoja 1:50.000 de Janico donde está limitada por el batolito de El Bao. Hacia el NO, la Fm. Magua se desarrolla en las hojas 1:50.000 de Monción, Santiago Rodríguez y Dajabón.

Se trata de una cuenca que parece estar muy ligada a la actuación de la gran Falla de La Española entre el Paleoceno y el Oligoceno, por el tipo y distribución de sus depósitos, limitados a su zona de falla o en sus inmediaciones.

Está representada por tres conjuntos litológicos principales: Basaltos anfibólicos vacuolares (18), brechas volcánicas andesítico-basálticas (19) y una formación detrítica (20) constituida por lutitas predominantes y conglomerados

Los basaltos constituyen la unidad basal. Se localizan preferentemente en el borde sur de la formación, en contacto mecánico con metabasaltos del Complejo Duarte, de los que son a veces difíciles de diferenciar, debido a la intensa fracturación de esta zona situada al sur inmediato de Zona de Falla de La Española.

Las brechas volcánicas andesítico-basálticas afloran en una banda principal, de 500 a 1000 m, de potencia y varios lentejones decamétricos a hectométricos, con dirección SE-NO, intercalándose en los basaltos y formando un relieve en la topografía.

2.2.2 Dominio de la Cordillera Central

2.2.2.1 Jurásico Superior - Cretácico Inferior: Complejo Duarte (6).

Fue Bowin (1960) quien primero propuso el nombre de Formación Duarte para designar a las rocas volcánicas básicas metamorizadas, que se extienden entre Santo Domingo y Jarabacoa. Estas rocas básicas y ultrabásicas formarían parte de la corteza oceánica de la Placa Caribeña (Bowin, 1975).

El Complejo Duarte está compuesto principalmente por metabasaltos, esquistos máficos y anfibolitas, relativamente ricos en Mg, Ni, y Cr, junto con varias litologías relacionables con protolitos sedimentarios, como delgados niveles de chert (Draper y Lewis, 1991; Escuder *et al.*, 2002); también están representados diques de metadoleritas, por lo que en este Proyecto mantenemos la denominación de Complejo Duarte.

Dentro de la Zona de Falla de La Española constituye el sustrato de la Formación Magua, y se extiende hacia el SSO pero ampliamente intruido por rocas plutónicas básicas (gabros) y ácidas (tonalitas), asignadas a los plutones o batolitos de El Bao y Loma de Cabrera. La banda se estrecha paulatinamente hacia el NO hasta desaparecer en la Hoja de Dajabón, mientras que hacia el SSO debe continuar como sustrato de la Formación Tireo.

La potencia global del complejo es imposible de establecer, ya que no se conoce la base, pero en todo caso es superior a 1 km a nivel regional se consideran espesores del orden de 10 km.

Su edad es controvertida. Bowin (1966) propuso una edad Cretácico Inferior a partir de una datación K-Ar de una hornblendita foliada situada al O de Piedra Blanca. La única datación paleontológica existente se localiza en niveles de cherts (con radiolarios) al N de Jarabacoa; corresponde al Jurásico Superior (Montgomery *et al.*,

1994). En conclusión, la edad atribuida al Complejo Duarte en este trabajo es Jurásico Superior-Cretácico Inferior.

Dentro del Cuadrante de Arroyo Limón aflora en el dominio de la Cordillera Central y sus afloramientos ocupan aproximadamente 1/3 de la hoja 1:50.000 5974-I según una franja NO-SE.

2.2.2.2 Cretácico Superior: Formación Tireo (7, 8, 9, 10, 11, 12).

La Formación Tireo es la unidad estratigráfica más ampliamente representada en el Cuadrante de Arroyo Limón, ocupando la mayor parte de las hojas de Jicomé y Lamedero, 2/3 de Diferencia y parcialmente la de Arroyo Limón.

Litológicamente está constituida por rocas volcánicas y volcano-clásticas con intercalaciones de rocas sedimentarias, frecuentemente intruidas por rocas plutónicas e hipoabisales. Dentro de una monotonía litológica general se observa ciertas tendencias o cambios de facies. Esto es particularmente manifiesto en la hoja de Jicomé donde se observa una evolución en el sentido NE-SO caracterizada por una presencia dominante de términos volcánicos y volcano-clásticos en el SO, mientras que hacia el NE son rocas epiclásticas principalmente, con intercalaciones sedimentarias y volcano sedimentarias. Estos cambios también se refleja en el quimismo de las rocas volcánicas. Todo ello hace difícil establecer una columna tipo de la Formación Tireo.

En base a la cartografía 1:50.000 de las hojas del cuadrante se han representado en la base geológica 6 conjuntos litológicos: Rocas volcano-clásticas ácido-intermedias (7), Esquistos de metavolcanitas ácidas (8), brechas volcánicas ácidas (9), lavas y brechas básicas-intermedias (10), lavas y tobas dacítico-riolíticas (11) y sedimentos (12): calizas, pizarras y lutitas.

Las potencias estimadas son inciertas y variables, debido a la propia paleogeografía y a la existencia de numerosas fallas con salto en dirección. Se consideran espesores entre 3000 y 4000 m. para el conjunto de la formación. En esta Hoja sólo se han observado espesores de varios cientos de m.

En la cartografía 1/50.000 se le ha asignado una edad Cretácico superior en base a los datos de Bowin (1966), (Lewis *et al.*, 1991) y los propios obtenidos durante la fase anterior del **Proyecto C SYSMIN** (2002).

Aunque en el campo no se ha podido establecer con precisión las relaciones de contacto entre estos afloramientos y el Complejo Duarte, por el contexto regional y los estudios petrográficos se interpreta que se disponen de forma discordante.

2.2.3 Dominio de Trois Rivières-Peralta

Dentro del este dominio afloran las siguientes formaciones de muro a techo: Formación Trois Rivière-Peralta, Formación Neiba, Unidad Catanamatías, Formación Sombrerito, Formación Arroyo Blanco, Formación Bandera (Pleistoceno) y Depósitos Cuaternarios.

2.2.3.1 Cretácico Superior. Formación Trois Rivière - Peralta (13, 14, 15, 16)

En la cartografía 1:50.000 se han diferenciado dos unidades: Aguamite y Bois de Laurence.

Unidad Aguamite. Esta unidad ha sido definida por Boisson (1987) en Haití, y esta constituida, según este autor por un conjunto detrítico con predominio de materiales finos que presenta intercalaciones de areniscas en capas de potencias de decimétricas a métricas, y algunos niveles de pelitas carbonatadas.

Los materiales de esta unidad ocupan aproximadamente un tercio de la superficie de la hoja 1:50.000 5973-III, formando una banda que ocupa la practica totalidad del cuarto NO de la hoja y se dirige hacia el Sureste adelgazando rápidamente hasta casi desaparecer en las proximidades del borde sureste de dicha hoja.

Está constituida por margas y areniscas (13), brechas calcáreas y lentejones de caliza (14) lutitas y areniscas con niveles de brechas (15) y areniscas masivas (16). La facies predominante está constituidas en su mayor parte por lutitas carbonatadas con intercalaciones muy espaciadas de areniscas de grano fino en capas de potencia generalmente entre 3 y 30 cm gradación positiva. Estas intercalaciones forman secuencias estratocrecientes progradacionales con potencias decamétricas, lo que permite interpretar esta facies, predominante en la hoja como correspondiente a lóbulos deposicionales de turbiditas de capas finas (*Thin Bedded Turbidites, TBT*). En general la unidad de Aguamite representa un sistema turbidítico pobre en arena.

Los distintos datos paleontológicos la sitúan en el Campaniense Inferior - Medio.

Unidad Bois de Laurence (17). La unidad de Bois de Laurence aflora en la hoja de Arroyo Limón ocupando dos estrechas bandas, una de las cuales coincide con el límite suroriental del dominio de Trois Rivieres-Peralta, estando la otra en el borde Norte de la Sierra de Catanamatías y en los afloramientos del río de La Guama.

La unidad está constituida por un conjunto de margas y calizas micríticas con colores predominantemente rojizos y mas raramente grises claros.

Se le asigna una edad Campaniense-Maastrichtiense

2.2.3.2 Eoceno Medio-Oligoceno Superior: Formación Neiba (21, 23)

La Formación Neiba, definida por Dohm (1942) en la sierra homónima, aflora en la sierra de Catanamatías constituyendo un potente conjunto carbonatado de al menos 1300 m de potencia sin que en ningún momento llegue a aflorar su muro.

La serie esta constituida principalmente por calizas micríticas (21) de tonos grises claros en fractura fresca y blanquecinas en superficie. Estas calizas presentan un aspecto tableado presentándose por lo general en bancos de potencia decimétrica con estratificación planár y texturas “wackestone-packestone” con abundantes foraminíferos planctónicos. Entre estas calizas micríticas se intercalan ocasionalmente bancos de calizas “grainstone-rudstone” con potencias por lo general entre 2 y 3 m, si bien en algunos casos pueden alcanzar los 5 m y en otros apenas 60 cm.

Intercalados a diversas alturas dentro de la serie se han identificado y diferenciado en la cartografía una serie de materiales volcansedimentarios (23) compuestos por coladas de lavas, “pillow” lavas y brechas volcansedimentarias que en general se presentan muy alteradas pudiendo alcanzar potencias de hasta 300 m. Estos materiales fueron identificados.

En conjunto se interpreta esta formación como de ambiente de plataforma distal tipo rampa.

2.2.3.3 Oligoceno Superior: Unidad de Catanamatías (24, 25)

Esta unidad aflora en la Sierra de Catanamatías con un potencia máxima aflorante del orden de los 1000 m. Se apoya de modo disconforme sobre la Formación Neiba reposando sobre términos mas bajos dentro de la Formación hacia el Sur.

Está constituida predominantemente por margas (24) de color gris con tonos de alteración parduscos entre las que se intercalan pasadas de decimétricas a centimétricas de calcarenitas de grano fino con base neta y gradación positiva con laminación paralela. En los 100 m basales hay unas 5 a 7 intercalaciones de calizas brechoides y bioclásticas totalmente comparables a las que se encontraban en la Formación Neiba.

Hacia los limites de su área de afloramiento, en el límite entre las hojas 1:50.000 de Bánica y Arrollo Limón, las margas, frecuentemente con contaminación arenosa, presentan intercalaciones de areniscas calcáreas de grano medio-grueso y abundantes capas de potencia métrica de brechas calcáreas y en ocasiones conglomerados (25). Estas capas tienen en ocasiones una estructura caótica y en otras presentan gradaciones tanto positivas como negativas. Los “slumps” son muy

frecuentes. Estas características permiten interpretar estas facies como propias de un medio de talud.

Por la asociación de foraminíferos planctónico que presenta se le atribuye una edad Oligoceno Superior.

2.2.3.4 Oligoceno Superior- Mioceno Medio: Formación Sombrero (26, 27, 28)

La Formación Sombrero fue definida por Bermúdez (1949) en el arroyo del mismo nombre, situado en la terminación oriental de la Sierra de Neiba. En la hoja de Arroyo Limón esta formación aflora en la parte sur de la hoja, dentro del dominio del valle de Sanjuán y en la sierra de Catanamatías, perteneciente al dominio del cinturón de Trois Rivières- Peralta.

La serie esta compuesta fundamentalmente por lutitas calcáreas entre las que se intercalan capas de areniscas calcáreas (26), calizas arenosas y calizas bioclásticas con características típicamente turbidíticas.

Hacia techo hay unos 25 m de materiales volcánico sedimentarios (28) muy alterados con brechas y lápilis cuya composición original probablemente fue de tipo básico

En el borde Suroccidental del cuadrante hay un reducido afloramiento de materiales de la Formación Sombrero que se apoya discordantemente sobre la Formación Neiba y sobre la Unidad de Catanamatías. En esta zona está representada por margas y lutitas calcáreas (27) entre las que se intercalan capas de areniscas calcáreas y algunos conglomerados

2.2.3.5 Mioceno Superior-Plioceno: Formación Arroyo blanco (29)

La Formación Arroyo Blanco ocupa dentro del cuadrante de Arroyo Limón una pequeña área de afloramiento en la esquina suroccidental de la hoja 1:50.000 5973-III. Esta constituida aquí por una sucesión de lutitas y limolitas arenosas con restos vegetales y conglomerados. Son conglomerados polimícticos con cantos, bien rodados, de rocas sedimentarias, ígneas, volcánicas y metamórficas, entre las que se reconocen materiales pertenecientes a la formación Tireo y al batolito de Macutico (tonalitas foliadas). Algunos cantos de areniscas podrían proceder de la Formación Trois Rivières.

2.2.3.6 Cuaternario

2.2.3.6.1 Formación Bandera (30)

La formación Bandera, definida como tal por McDonald y Melson (1969) en la loma del mismo nombre, aflora en la esquina suroccidental de la hoja 5973-III. Está

constituida por basaltos olivínicos alcalinos. En el campo se presentan como rocas de color gris y grano fino que en ocasiones presentan texturas fluidales y vacuolas. En la mayor parte de los afloramientos se presentan muy alteradas con frecuente disyunción en bolas y “capas de Cebolla”. Tavares *et al.* (1984) han datado las coladas de Loma la Bandera como pleistocenas con K/Ar.

2.2.3.6.2 Pleistoceno - Holoceno (31, 32)

El Cuaternario se completa con el cortejo de formaciones relacionadas con la dinámica que ha dado lugar a la configuración actual de la red fluvial. Se han agrupado los siguientes depósitos asignados al Pleistoceno y Holoceno.

Pleistoceno (31): Terrazas altas y medias, abanicos aluviales antiguos.

Holoceno (32): Terrazas bajas, coluviones, abanicos aluviales modernos, fondos de valle, coluviones.

2.2.3.7 Alteración Laterítica

En muchas de las líneas de cresta asociadas a afloramientos de la formaciones Trois Rivières y Tiro, fundamentalmente en la mitad Norte de la hoja 5973-III, se desarrolla una importante alteración de tipo laterítico. Esta alteración llega a hacer totalmente irreconocible la roca original, transformándola en arcillas de tonos rojos intensos, que pasan gradualmente a la roca fresca sin que pueda detectarse un límite preciso.

El perfil de la laterita corresponde a una capa de arcillas muy rojizas, homogéneas, blandas, de potencia métrica a polimétrica, con presencia de “stone line” residual de cuarzo. Las alteritas infrayacentes se presentan como una argilitización de color rojizo naranja con manchas blanquecinas de la roca madre, de la cual se puede observar relictos de la estructura original. La profundidad alcanzada por esta alteración supera en algún caso la decena de metros.

El fenómeno de laterización parece limitarse a la fase de argilitización, sin llegar a la formación de coraza laterítica. De hecho, no se han observado niveles de corazas pisolíticas ferruginosas, ni relictos de estas corazas o pisolitos provenientes de supuestas corazas lateríticas en los depósitos aluvionares o sedimentarios cuaternarios. Esta laterización, sin desarrollo de corazas ferruginosas, corresponde a la fase de argilitización que se observa actualmente en clima caliente húmedo; la formación de corazas ferruginosas necesita un clima caliente con alternancias de temporadas secas y húmedas.

Las alteraciones no se disponen sobre una superficie peneplanizada, sino que siguen las líneas de cresta descendiendo en ocasiones por las laderas, lo que indica

que se han formado sobre un relieve similar al actual aunque con un menor grado de encajamiento de la red fluvial.

La edad de estas alteraciones es difícil de estimar, y aunque continua en la actualidad podría haberse iniciado ya en el Plioceno o incluso antes. En la hoja de Bánica, en el cauce del río Artibonito, la base de la formación Arroyo Seco está formada por sedimentos procedentes de la erosión de estas alteritas, lo que es coherente con la edad antes indicada.

2.3 ROCAS INTRUSIVAS Y FILONIANAS

2.3.1 Rocas ultrabásicas

Peridotitas serpentinizadas . En el NO del Cuadrante en la loma de la Higuera aflora un lentejón de rocas ultrabásicas de potencia decamétrica a pluridecamétrica, de 500 m de longitud, según una falla de dirección SE-NO que corta los basaltos del C. Duarte. Se trata de un sólo afloramiento de peridotita serpentizada de color gris verde-azul. Afloran también en cuerpos discontinuos a lo largo de la falla Macutico-Burende dentro de la hoja 5973-IV.

Cumulados piroxénico-olivínicos. El único afloramiento representado en la cartografía está situado unos 4 km al oeste del cuerpo anterior de peridotitas, en El Naranjito (carretera El Rubio-Manacla). Tiene 1 Km de longitud en dirección SE-NO y 0,5 Km de anchura. Se presenta en medio de los basaltos porfídicos del C. Duarte, a los que parece ligados y diferentes de los cumulos asociados a los gabros del batolito de Loma de Cabrera.

Se trata de una roca volcánica/subvolcánica, posiblemente un depósito lávico o pequeña intrusión somera, de composición picrítica/ankaramítica rica en Mg, sin esquistosidad, afectada por una intensa alteración tardi o post-magmática. Es muy rica en fenocristales de clino y ortopiroxeno, olivino y plagioclasa, que destacan sobre una mesostasis intersectorial a subofítica. La alteración y/o metamorfismo dió lugar a reemplazamientos por agregados de minerales sin orientación preferente, compuestos por: tremolita-actinolita, esfena, clorita muy fina, mica blanca, epidota y opacos, asociación mineral característica de la facies de los esquistos verdes.

2.3.2 El Batolito de Loma de Cabrera

Constituye el macizo ígneo más importante de toda la isla. Dentro de la República Dominicana se extiende por las hojas 1:50.000 de Loma de Cabrera, Dajabón, Santiago Rodríguez, Jicomé, Monción, y Diferencia, con dirección ONO-ESE subparalelo a las estructuras principales, con dimensiones aproximadas de 75 Km de longitud y hasta 20 de ancho, continuando hacia el ONO dentro de Haití.

El Batolito Loma de Cabrera (BLC) está constituido por una serie heterogénea de rocas plutónicas multifásicas que forman un complejo ígneo localizado en la vertiente septentrional de la Cordillera Central. Las rocas plutónicas han intruido y metamorfizado dinamo-térmicamente tanto el Complejo Duarte como el grupo de rocas volcánicas de la Formación Tireo encajantes.

Feigenson (1978), Kesler *et al.* (1977) y Lewis (1980), han mostrado que este conjunto de rocas presenta las características de los granitoides presentes en arcos-isla oceánicos, denominados como granitos de tipo *M* (Chappell y White, 1974; White *et al.*, 1999), cuya principal característica es que fueron generados y emplazados sin la intervención de corteza continental. Los granitoides de la Cordillera Central Dominicana se emplazaron en un arco maduro y muestran las características de los granitos de tipo *M*, tales como su asociación formando batolitos elongados y la larga duración del plutonismo en el tiempo. Según Feigenson (*op. cit.*) el emplazamiento se produjo entre 90 y 50 Ma,

Gabro-Dioritas. Afloran en el N del cuadrante. Pequeños cuerpos aislados intruyen la Fm. Tireo en la mitad sur de la hoja de Diferencia.

Desde un punto de vista composicional y textural, la unidad de gabro-dioritas resulta ser bastante heterogénea, incluyendo desde rocas gabroicas muy variadas a cuarzo-dioríticas.

Los tipos petrográficos incluidos en la unidad de gabro-dioritas son: gabros y melanogabros con clinopiroxeno y hornblenda, noritas y gabronoritas con hornblenda, dioritas con hornblenda y cuarzodioritas con hornblenda.

Texturalmente son de tamaño de grano medio a grueso. Generalmente, las rocas gabroicas son de mayor tamaño de grano que las dioríticas. Los minerales ígneos principales son plagioclasa cálcica, hornblenda, augita y óxidos de Fe-Ti. Como accesorios aparecen hiperstena, apatito, circón, esfena, ilmenita y opacos.

En la unidad de gabro-dioritas son comunes las zonas con desarrollo de una fuerte foliación deformativa, resultado de una deformación cristal-plástica, especialmente hacia y en el contacto con la unidad de tonalitas con hornblenda.

La unidad gabro-diorítica contiene frecuentes enclaves máficos microgranudos e inclusiones cognatas. Algunas inclusiones son diques máficos desmembrados, pero otras pueden representar una intrusión temprana de la unidad que resulta posteriormente intruida, desmembrada y parcialmente asimilada por una intrusión más tardía.

Gabros grano grueso. Cartográficamente se ha individualizado una unidad de Gabro de grano grueso, en la extremidad sur-oriental del batolito de Loma de Cabrera,

correspondiendo a la Loma de Guazumito (908 m). Cubre una superficie de cerca de 7 km² que se acuña hacia el S, bordeados al SO y NO por tonalitas orientadas.

Estos gabros sólo se distinguen de las gabro-dioritas por el tamaño de grano y una cierta homogeneidad al nivel de los afloramientos.

Tonalitas. Intruyen las gabrodioritas de la terminación SE del batolito de Loma de Cabrera. Los afloramientos de tonalitas están en general afectados por una fuerte meteorización con saprolitización.

Las tonalitas son relativamente leucocratas, en general de color gris. Mineralógicamente son muy homogéneas con cuarzo, plagioclasa, anfíbol y localmente biotita como minerales principales.

En general, se observa una textura magmática heterogranuda, de grano medio, localmente isogranular o porfídica con fenocristales centimétricos de plagioclasa y/o cuarzo globular centimétrico. Las variaciones de las proporciones minerales subrayan los cambios entre facies leucocratas y más mesocratas (dioritas cuarzíticas). A menudo, se observa una epidotización importante de las fracturas con una franja centimétrica a decimétrica de epidotización pervasiva en la tonalita.

La facies tonalítica más común en el batolito de Loma de Cabrera está constituida por tonalitas con hornblenda de grano medio a grueso, generalmente isótropas, pero que según los sectores pueden haber desarrollado también fábricas magmáticas planares, en general poco penetrativas.

Tonalitas orientadas. Las tonalitas presentan localmente, una deformación subsólida penetrativa, marcada por el desarrollo de una foliación más o menos intensa.

En el batolito de Loma de Cabrera, la transición entre tonalita no deformada y deformada es, gradual en general, pero en algunas zonas (hoja 1:50.000 de Diferencia), se ha individualizado cartográficamente las bandas de tonalitas más orientadas que bordean la terminación SE del batolito y realizan la unión entre los batolitos de Loma de Cabrera al NO y El Bao al SE (en la Hoja de Janico).

Una banda continua de tonalitas orientadas, de 1 a 2 km de anchura, asociada a la banda de anfibolitas del C. Duarte, atraviesa en diagonal SE-NO la totalidad de la hoja 5973-I a la altura de Diferencia y Manacla, separando los metabasaltos del C. Duarte al Norte de la Fm. Tireo al SO.

Petrográficamente, se trata de facies de tonalitas y leucotonalitas con hornblenda de grano medio a grueso. Mineralógicamente están constituidas por cuarzo, plagioclasa, hornblenda y esporádicamente aparece biotita. Texturalmente son rocas granudas, holocristalinas, faneríticas, anisótropas e inequigranulares.

Pegmatitas tonalíticas. Las pegmatitas tonalíticas, representan una facies espectacular de las tonalitas. Afloran en la carretera sin asfaltar de acceso al pequeño pueblo de Loma Bajita en el N del Cuadrante, en una corrida de unos 2 Km. Con potencia decamétrica a hectométrica.

Se trata de una pegmatita con megacristales (hasta 20 cm de longitud y 10 cm de anchura) idiomorfos de hornblenda verde oscuro en una matriz alterada, blanquecina, cuarzofeldespática. La concentración de megacristales es muy fuerte hasta representar localmente la casi totalidad de la roca. Frecuentemente presenta en los bordes diques decimétricos, aplíticos y máficos,

2.3.3 Batolito de El Bao

El batolito de El Bao se extiende desde La Bruja (SE de El Corozo) hasta los alrededores de Jarabacoa, con una extensión de 45 Km y hasta 10 Km de anchura.

Dentro del Cuadrante de Arroyo Limón aflora en el extremo NE y se prolonga en la esquina SE del cuadrante 5974, constituyendo la terminación noroccidental de dicho batolito, con forma de cuña (3 Km de largo y 0.75 km de anchura máxima).

Presenta una composición de tonalita a cuarzodiorita. Las dataciones absolutas por el método K-Ar sobre biotita, hornblenda, y roca total (Kessler et al., 1991; JICA, 1985) ofrecen un gran abanico de edades comprendidas entre 33 y 70 Ma, aproximadamente.

Las tonalitas-cuarzodioritas de la extremidad NE de la Hoja de Diferencia son rocas granudas, de grano medio a grueso y color gris-verdoso, meteorizadas. Presentan texturas holocristalinas, heterogranular a inequigranular. Están formadas por plagioclasa (oligoclasa-andesina), cuarzo, anfíbol verde-marrón (hornblenda) y piroxeno (augita). Como accesorios presentan óxidos de Fe, ilmenita y magnetita, apatito, circón, esfena, epidota y carbonatos.

2.3.4 Batolito de Macutico y Loma del Tambor

Afloran fundamentalmente en la hoja 1:50.000 5973-II, donde las tonalitas orientadas de Loma de Tambor constituye una banda que de forma continua atraviesa dicha hoja de SE a NO acuniándose en la esquina SE de la hoja 5973-I. Estas tonalitas orientadas ya han sido descritas en el batolito de Loma de Cabrera.

El macizo de Mautico se sitúa al sur del de Loma del Tambor de forma groseramente paralela al mismo. Presenta mayor variedad litológica.

Normalmente está muy meteorizado, y se marca en el paisaje por relieves más suaves, en depresión comparativamente a los gabbro-dioritas o a los metabasaltos encajantes.

La litología más representativa es tonalita con anfíbol \pm biotita. Las tonalitas son mesócratas a relativamente leucocrátas, en general de color gris. La mineralogía observable es muy homogénea, cuarzo y plagioclasa, anfíbol y con frecuencia biotita. Al contrario, las texturas y las proporciones relativas de los minerales varían.

En general, se observa una textura magmática heterogranuda, de grano medio, localmente isogranular o porfídica con fenocristales centimétricos de plagioclasa y/o cuarzo globular centimétrico.

Las variaciones de las proporciones minerales subrayan los cambios entre facies leucocratas y más mesocratas (dioritas cuarzíticas).

Una red de fracturas “secas” o abiertas, con relleno félsico, corta las tonalitas. A menudo, se observa una epidotización importante de las fracturas con una franja centimétrica a decimétrica de epidotización pervasiva en la tonalita.

Localmente una orientación magmática preferencial está subrayada por los anfíboles o los enclaves, sin que estas observaciones muy puntuales, pero frecuente en los bloques de los arroyos, permitan definir una arquitectura de los macizos.

Según la clasificación de Streckeisen, se trata en general de tonalitas, con algunas dioritas cuarzíticas cuando la proporción de cuarzo es inferior al 20%.

Las tonalitas, están inyectadas por rocas diques máficos, leucogranítico y/o aplíticos y de cuarzo.

2.3.5 Rocas filonianas

Diques máficos. Son diques de metabasaltos doleríticos o más raramente micrograbros, de color oscuro, verde a azul, con textura afanítica, localmente porfídica. Estos diques son de potencia en general decimétrica y solo dos de potencia métrica y extensión hectométrica se han representado en la cartografía. Cortan las facies del batolito de Loma de Cabrera y las rocas del Complejo Duarte, con las direcciones predominantes N40°-70°E. Al microscopio, la mineralogía de los diques doleríticos está formada por plagioclasa, piróxeno y/o hornblenda en una matriz afanítica con microlitos de plagioclasa y óxidos de Fe-Ti. Los ferromagnesianos primitivos están reemplazados por agregados de clorita, sericita y anfíbol (tremolita-actinolita). También se observan rellenos de calcita y clorita.

Diques de leucogranitos y/o aplitas. Los diques de leucogranitos y/o aplitas, de potencia decimétrica a métrica cortan los batolitos de Loma de Cabrera y el Bao así como las rocas encajantes del Complejo Duarte, con direcciones predominantes N40°E, N120°E y N150°E.

Diques de cuarzo. Los principales diques de cuarzo, de potencia métrica a decamétrica, rellenan parcialmente fracturas por toda la Hoja, con direcciones predominantes N40°E y N120°E.

2.4 CONTEXTO GEODINÁMICO DE LA ISLA LA ESPAÑOLA

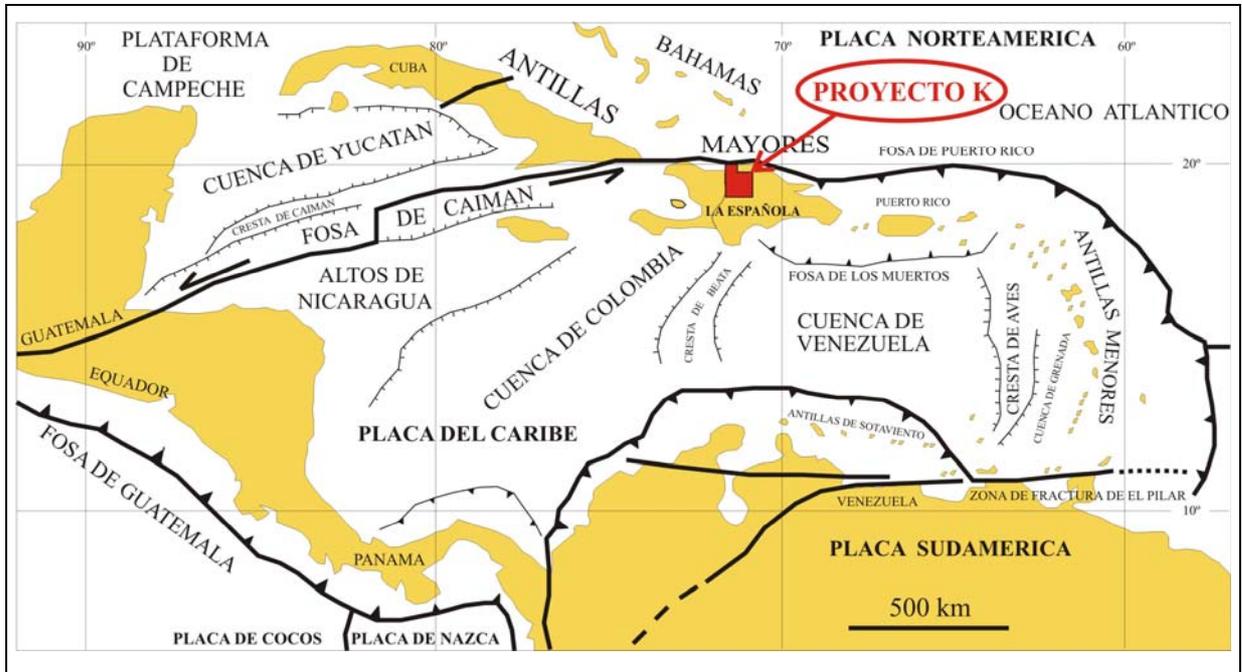


Figura 3.- Contexto geodinámico de la placa Caribe (Draper y Gutierrez-Alonso, 1997)

La Española es la segunda isla en extensión de las Antillas Mayores, que forman el segmento septentrional de la cadena de arcos de isla que circunda la Placa del Caribe desde Cuba hasta Venezuela. Entre las denominaciones más habituales para referirse a esta cadena están las de Gran Arco del Caribe (Mann *et al.*, 1991) o Arco de Isla Circum-Caribeño (Burke 1988). Este Gran Arco de Islas comenzaría a formarse en el borde oriental del Océano Pacífico, en la Placa Farallón (Pindell y Barret, 1990; Mann, 1991), y sería alóctono hacia el ENE, respecto a las placas de Norte y Sudamérica (Pindell, 1994), mientras que Meschede y Frisch (2002), postulan su origen entre las placas Norte y Suramericana, en una posición adyacente a la margen noroccidental de Suramérica.

La Española, conjuntamente con Puerto Rico, está limitada al norte por una zona de subducción con desplazamiento oblicuo a su traza, y al sur, por otra zona de subducción incipiente a la que se asocia la Fosa de los Muertos (Byrne *et al.*, 1985; Masson y Scanlon, 1991). El margen norte de la Placa del Caribe ha evolucionado desde constituir un límite controlado por subducción en el Cretácico y parte del Eoceno, a ser hoy, tras la colisión de esta placa con la plataforma de las Bahamas (Colisión Arco-Continente), un límite dominado en gran parte por desplazamientos en dirección de carácter senestro, que acomodan el desplazamiento hacia el Este de la Placa del Caribe en relación con Norteamérica (Mann *et al.*, 1991).

La subducción intraoceánica durante el Cretáceo Inferior, en los terrenos actualmente situados al norte de la Zona de Falla de La Española, una gran zona de falla con movimientos principales de desgarre que separa los dominios de Ámina-Maimón y Cordillera Central, daría lugar a la formación de un arco isla primitivo, durante el Aptiano-Albiano (Draper *et al.*, 1996), así como un cambio composicional desde series N-MORB hacia series toleíticas (Lewis *et al.*, 1995.)

En el Cretáceo superior, en los terrenos situados al sur de la misma zona de falla, la subducción produjo un importante magmatismo que dio lugar por una parte a un nuevo arco volcánico (Arco II, representado por la Formación Tireo), y numerosas intrusiones gabro-diorítico-tonalíticas, así como un engrosamiento de la corteza oceánica y formación de una meseta oceánica, representada por la Formación Siete Cabezas, localizada al Este del área del Proyecto, con una edad equivalente a la de la Meseta Caribeña (Lewis *et al.*, 2002). Las rocas ígneas del segundo arco volcánico (Arco II) pertenecen a series toleíticas de arco primitivo que evolucionan con el tiempo a series calco-alcalinas, típicas de un estadio más maduro, con gran espesor de la corteza.

El margen meridional de La Española y Puerto Rico ha pasado de comportarse como una trasera de arco al comienzo del Eoceno, a constituir en la actualidad un margen activo con subducción de la corteza oceánica del Caribe bajo el arco de islas Circum-Caribeño (Burke *et al.*, 1978; Burke, 1988; Dolan *et al.* 1991).

La colisión con la plataforma de Las Bahamas, con componente oblicua, comenzó en el Eoceno medio en Cuba (Pardo *et al.*, 1975) y terminó en el Oligoceno Inferior en Puerto Rico (Dolan *et al.*, 1991). Entre estas dos islas, en el segmento correspondiente a La Española, la colisión ocurrió en el intervalo Eoceno Medio-Superior. La tectónica de desgarre comenzó, en este margen norte de la placa, a partir del Eoceno con la apertura del Surco del Caimán (Mann *et al.*, 1991) y se mantiene hasta la actualidad, en un contexto fundamentalmente transpresivo para todo el conjunto de la isla.

A partir del Eoceno Medio cesa la actividad magmática en el sector del arco correspondiente a las Antillas Mayores, pero continúa la deformación producida por importantes fallas con desgarres senestros, principalmente, con apertura de cuencas locales e intensa fracturación hasta la actualidad. En cambio en las Antillas Menores la actividad magmática continúa hasta la actualidad, debido a la subducción del fondo oceánico atlántico en la Fosa de Barbados (Pindell y Barret, 1990; Pindell, 1994)

El movimiento relativo hacia el este de la Placa Caribeña respecto a la Placa Norteamericana, se acomoda en el margen septentrional de La Española por la zona de subducción de la Fosa de Puerto Rico y por la Falla Septentrional, en una articulación en la que se conjugan la convergencia oblicua en la primera, y los

movimientos de desgarre senestro en la segunda (Dolan y Mann, 1998; Dolan *et al.*, 1998).

2.5 HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de la isla comenzó en un dominio intraoceánico sobre un basamento de rocas básicas y ultrabásicas (Complejo Duarte) de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior (Placa Proto-Caribeña). La posición original de esta placa, donde se generó el primitivo arco isla, estaría situada en el borde oriental del Océano Pacífico, en la Placa Farallón (Pindell y Barret, 1990; Mann, 1991), o entre las placas Norte y Suramericana (Meschede y Frisch, 2002). Esta placa se habría desplazado progresivamente hacia el ENE, respecto a las placas de Norte y Sudamérica (Pindell, 1994).

Una subducción intra oceánica durante el Cretácico Inferior en los terrenos situados al N de la Zona de Falla de La Española, daría lugar en un principio a la formación de un arco isla primitivo, representado aquí por la Formación Ámina-Maimón, y más al E del área de este Proyecto también por la Formación Los Ranchos (Kesler *et al.*, 1991). Se trata de series volcánicas y volcano sedimentarias correspondientes a un volcanismo bimodal, básico-intermedio y ácido, de afinidad toleítica que evoluciona a calcoalcalina, con mineralizaciones asociadas de sulfuros con leyes en Au locales (Pueblo Viejo, Cerro Verde).

Al S de la Zona de Falla de La Española, durante el Cretácico Superior, en relación con los procesos de subducción se produce un importante magmatismo que da lugar por una parte a un nuevo arco volcánico (Arco II ó Formación Tireo) y numerosas intrusiones gabro-diorítico-tonalíticas, así como un engrosamiento de la corteza oceánica (Lewis *et al.*, 2002). Este volcanismo también es bimodal, de afinidad toleítica que evoluciona a calcoalcalina, con predominio de series volcánicas o volcano sedimentarias, según sectores, y mineralizaciones locales de sulfuros con leyes en Au (Restauración, El Yujo). Coincidiendo con el volcanismo y prolongándose en el tiempo, se producen intrusiones subvolcánicas en forma de domos así como la intrusión de importantes macizos o plutones, siendo el más importante el Batolito de Loma de Cabrera.

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

Estos procesos terminan al final del Cretácico Superior-Eoceno Inferior con la llegada a la zona de subducción del margen continental norteamericano, representado por la Plataforma Carbonatada de Bahamas(Pardo *et al.*, 1975; Dolan *et al.*, 1991; Pérez-Estaún *et al.*,2002) y la consiguiente colisión.

A partir del Eoceno Medio cesa la actividad magmática en el sector del arco correspondiente a las Antillas Mayores, pero continúa la deformación producida por importantes fallas con desgarres sinistros, principalmente, con apertura de cuencas locales e intensa fracturación hasta la actualidad. Este es el caso de la Zona de Falla de La Española, con la Cuenca de Magua-Tavera ligada a ella, iniciada en el Paleoceno con basaltos y brechas basálticas de quimismo alcalino, y rellenada durante el Eoceno –Oligoceno Inferior por depósitos conglomeráticos, turbiditas y calizas arrecifales. Parte de estos materiales proceden de la denudación de la Cordillera Central, que se estaría elevando en esta época.

Como consecuencia de la elevación se desarrolla una red fluvial que, con sentido Sur-Norte, va a excavar los valles en los que posteriormente se depositarán los conglomerados de la Formación Bulla. El depósito de esta formación tiene lugar durante un ascenso relativo el nivel del mar que va a provocar el relleno de los valles previamente excavados, probablemente de forma simultánea con la formación de los depósitos sintectónicos del borde Sur de la Cordillera. Este ascenso eustático culmina con el depósito de la Caliza de Monción y tras él se produce una caída relativa del nivel del mar que da lugar a una discontinuidad.

Un nuevo ascenso relativo del nivel del mar tiene lugar durante el Mioceno Superior coincidiendo con un cambio en estructuración de la cuenca, marcado en la zona de estudio por el accidente de Cana-Gurabo, y que va a hacer que la línea de costa, y las facies mas someras se sitúen no al Sur, sino al Oeste. A partir de este momento la cuenca parece estar afectada por una serie de fallas extensionales que podrían estar en relacionadas con una relajación de esfuerzos tras el levantamiento transpresivo de la Cordillera Central. El máximo ascenso relativo tiene lugar en la parte alta del Mioceno superior, y tras el se produce una estabilización del nivel relativo durante la cual se depositan las Calizas de Ayahamas.

Una nueva caída del nivel del mar tiene lugar en la parte más alta del Mioceno Superior dando lugar a la discontinuidad de techo de la Formación Cercado. Esta caída relativa es más acentuada al oeste del Accidente de Cana-Gurabo, mientras que al Este está algo más atenuada por la mayor tasa de subsidencia que presenta este sector.

Casi en el límite Mioceno-Plioceno, pero todavía en el Mioceno terminal, tiene lugar un nuevo ascenso relativo del nivel del mar, que da lugar al depósito de la Formación Gurabo. Una caída del nivel relativo del mar en el Plioceno Inferior daría lugar al desarrollo de las facies arrecifales de la Formación Mao Adentro.

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

3 RECURSOS MINERALES

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

Las únicas labores existentes son las canteras de roca. En relación con los indicios de minerales solo existen restos muy aislados de pequeñas explotaciones artesanales de las concentraciones aluvionares de oro. Consecuentemente los indicios de minerales representados en el mapa corresponden en su mayoría a ocurrencias significativas por la presencia de menas metálicas, o alteraciones de las mismas (gossan), en afloramientos.

Los indicios se han numerado de Oeste a Este, es decir siguiendo el orden ascendente de la coordenada X-UTM. Además se ha considerado por separado la numeración de indicios minerales y rocas industriales y ornamentales, comenzando ambos listados por el nº 1. Es decir aparecerán en el mapa numeraciones repetidas que se diferenciarán por el recurso a que se refieran, mineral o roca.

Se ha elaborado una información complementaria constituida por las "fichas de indicios". Estas tienen una numeración de campo, a la cual se refiere toda la documentación complementaria: Nº de muestra, fotos, esquemas, análisis etc. Esta numeración no coincide con la que aparece editada en el mapa. Se acompaña un "listado de correlación" entre los número de edición y número de ficha de cada indicio.

3.1 MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

Exceptuando algunas concentraciones secundarias de oro en los aluviones y terrazas de los ríos, el resto de los indicios de minerales metálicos están representados por zonas con mayor o menor intensidad de oxidación y diseminación débil de sulfuros (pirita, calcopirita fundamentalmente, con trazas de oro). Por tanto, la descripción por sustancias de este grupo se reflejará en dos apartados: 1) Oxidación-sulfuros-Au y 2) mineralizaciones aluvionares de oro.

3.1.1 Mineralizaciones primarias: OXIDACIONES, sulfuros, oro

Se han incluido en este grupo una serie de afloramientos o zonas que por su contexto geológico-estructural, alteraciones, datos de análisis químico (aunque sean valores trazas;) presenten en su conjunto características similares a otras conocidas con indicios de oro o sulfuros. En cualquier caso ninguna de estos indicios presentan labor alguna.

Oeste Lomita de la Cidra (Indicio nº2).

Situación y entorno geológico. Se sitúa en el cuarto nororiental de la hoja 5974-IV. La única referencia que se tiene de este indicio corresponde al inventario de la Dirección General de la Minería (Clauré, 1981) que sitúa un indicio de Fe-Cu-Zn en el punto de coordenadas UTM /253500, 2131500). La situación en el presente mapa es más oriental, en la zona donde se ha reconocido en campo. Se sitúa dentro del Dominio de la Cordillera Central (DCC) dentro de la gran superficie abarcada por las volcanitas y esquistos indiferenciados de la Formación Tireo. En el entorno afloran lentejones hectométricos de brechas volcánicas ácidas.

Encajante. Está constituido por rocas verdes de grano fino esquistosadas muy alteradas, y meteorizadas, dando un suelo residual arcilloso. La esquistosidad con una dirección media de N110°-120°E buza al N entre 50° y 60° aunque está muy replegada. El encajante está muy limonitizado. La alteración predominante es la oxidación Aunque no se han reconocido "in situ" aparecen bloques rodados de rocas gabroideas procedentes del batolito de Loma de Cabrera que intruye a la Formación Tireo.

Cuerpo mineralizado y mineralización. Está constituido por filones de cuarzo de 5-10 cm con diseminación puntual de pirita y pirita limonitizada. Por las zonas mas oxidadas dentro de las malas condiciones generales de los afloramientos, parece intuirse varias bandas con mayor silicificación y oxidación de potencia reducida, no mayor de 1 m. Los análisis realizados dan trazas de Au (61 ppb Au).

Diferencia. (indicio nº 8).

Situación y entorno geológico. Se sitúa en la hoja 1:50.000 5973-I, justo al Norte de la población de Diferencia. Corresponde a un afloramiento en la trinchera de la pista que sube a la Loma Los Arroyos, en las coordenadas dadas en el listado. Otra ocurrencia similar aflora unos 1000 m al Este en el punto de coordenadas UTM (284573, 2132658). La zona se sitúa dentro del Dominio de la Cordillera Central (DCC), en el contacto meridional del Complejo Duarte con la Formación Tireo que en esta zona se realiza a través de una banda intermedia, muy continua, de tonalitas orientadas, asignada al batolito de Loma de Cabrera.



Figura 4.- Indicio 8: Oxidación + epidotización + pirita + malaquita (trinchera de la pista que sube desde diferencia)

Encajante. La mineralización encaja en esquistos verdes correspondientes a una banda de basaltos muy deformada, que en la cartografía 1:50.000 se define como basaltos porfídicos magnéticos. La intensa foliación que presentan los esquistos tiene una dirección E-O buzando de 50° a 70° al N, y engloban sigmoides que indican movimiento normal. Intrusiones de roca diorítica de grano grueso. En la trinchera donde aflora la mineralización de este indicio aparece un dique de cuarzo de unos 4 m de potencia en su extremo N y hacia el sur aparecen intercalados cuerpos gabrodioríticos de potencia métrica que se van haciendo más potentes y frecuentes hasta llegar a las tonalitas orientadas que afloran de Diferencia hacia el sur hasta el contacto con la Formación Tireo. Estos cuerpos básicos presentan venas epidotizadas. El encajante está afectado por una importante alteración hidrotermal definida fundamentalmente por la oxidación y silicificación.

Cuerpo mineralizado y mineralización. El cuerpo mineralizado tiene morfología filoniana, definida por bandas hidrotermalizadas y brechadas subparalelas a la esquistosidad, con venas de cuarzo aboudinadas, que pueden llegar a constituir filones de hasta 30 cm de potencia. Las brechas están constituidas por cuarzo y el propio encajante.

En las zonas de mayor silicificación y oxidación se presentan pátinas importantes de malaquita que con la citada alteración dibujan el aspecto más característico del cuerpo mineralizado (Figura 3).

La paragénesis está constituida por cuarzo, pirita, calcopirita, limonita, malaquita. Las muestras analizadas presentan trazas de oro (102 ppb Au)

Sector Antón Sape-Rancho En Medio- La Guacara.

Situación y entorno geológico. A lo largo de la transversal que recorre el Parque Nacional Armando Bermúdez por la pista que une la caseta del Parque en Antón Sape y el Refugio de la Guácara se cruzan repetidas estructuras desarrolladas en la formación Tireo. Se trata de una transversal de unos 8 km de anchura que ocupa la esquina SE de la hoja 1:50.000 5973-I y la NE de la hoja 5973-II, toda ella en la formación Tireo del Cretácico Superior, dentro del Dominio de la Cordillera Central..

Encajante. La litología predominante está constituida por una roca verde esquistosada de grano fino representada en la cartografía como Rocas volcánicas , volcanoclásticas y/o epiclastitas indiferenciadas ácido-intermedias, en general de grano fino. Hacia el norte de este sector se hacen mas patentes pasadas de composición mas ácida, dacitas y/o riocitas.

Todo este conjunto litológico está singularmente gossanizado y silicificado en las bandas de mayor deformación que constituyen las estructuras mineralizadas.

Cuerpo mineralizado y mineralización. A lo largo de esta transversal aparecen bandas subparalelas que en términos generales se pueden caracterizar como bandas gossanizadas, con mayor o menor intensidad, y potencia variable. Dichas bandas presentan una deformación intensa, presentan venas de cuarzo estiradas, que ocasionalmente pueden definir filones de hasta 25-30 cm, y localmente con diseminación débil de pirita y óxidos de cobre. La pirita se presenta casi siempre limonitizada. Éstas bandas o estructuras definen el cuerpo mineralizado.

Presentan una dirección paralela a la esquistosidad encajante, es decir a la dirección regional NO-SE. Atendiendo estrictamente al cuerpo mineralizado hay que considerar una morfología filoniana para estas mineralizaciones, aunque dado el carácter anostomosado típico de los cuerpos deformados por bandas de cizalla a veces es mas ilustrativo considerar una morfología lentejonar o irregular, según los casos, tal como se ha expresado en el listado de indicios.

Debido a la complicada topografía y vegetación de todo el Parque Nacional y en particular de este sector, es difícil seguir la continuidad lateral de estas estructuras. Los recorridos mas detallados de campo realizados para la cartografía 1:50.000 permiten constatar la presencia de este tipo de estructuras en los escasos cortes que se pueden realizar mas al oeste.

Los indicios 10, 11, 12, 13 ,14 y 15 representan aquellas ocurrencias donde estas características son mas manifiestas.. En general toda la formación Tireo en este sector ocupa una banda con una intensa deformación por cizalla.

En detalle dentro de estas estructuras aparecen pequeñas vetillas irregulares, milimétricas a centimétricas de color gris metálico corresponden a una magnetita hidrotermal. Localmente, la concentración de estas vetillas explica la anomalía magnética ligeramente positiva de esta unidad (río Guacara) como se pone de manifiesto en los informes correspondientes a las memorias de las hojas geológicas 1:50.000.

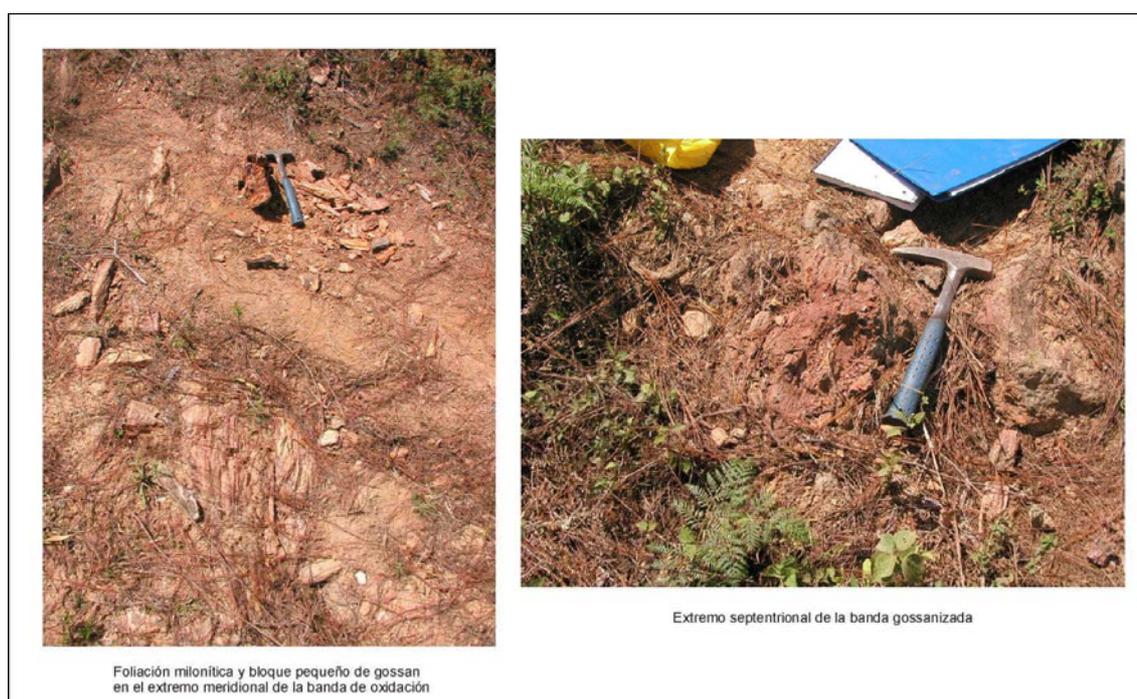


Figura 5.- Estructura gossanizada del indicio nº 10 (Transversal Antón Sape – La Guacara)

El sector señalado como indicio nº 10 corresponde con una franja de unos 300 m de anchura con una intensa oxidación y silicificación; puntualmente la oxidación es un auténtico gossan. Las zonas de mas silicificación corresponde con un predominio del bandeado tectónico y lineaciones asociadas de micropliegues, subhorizontales en la dirección N130°E. La esquistosidad milonítica tiene una dirección similar en N125°E subvertical. Relacionada con las zonas de silicificación y bandeo tectónico aparece una diseminación de pirita en cubitos limonitizada. En la zona mas septentrional de esta banda , en el cauce de Arroyo Malo, se observa un gran bloque de al menos 1 m³ con fuerte diseminación de sulfuros (Figura 6). Los análisis de muestras de esta banda dan trazas de Au (60 ppb Au)



Figura 6. - Bolque con sulfuros en el Arroyo Malo (Tranversal Antón Sape – La Guacara)

En el indicio 12 aflora un filón de cuarzo de 1 m de potencia con pirita y óxido de hierros, según planos N50°E/75°NO (Figura 7), y con valores de Au mas altos que los anteriores: 700 ppb Au.

El punto señalado como indicio nº 14 es una estructura de mas de 30 m de anchura de esquistos verdes (¿dacitas?) muy hidrotermalizados con bandas paralelas de oxidos y venas y filones de cuarzo paralelas a al esquistosidad (N147°E/80°N) (Figura 8).

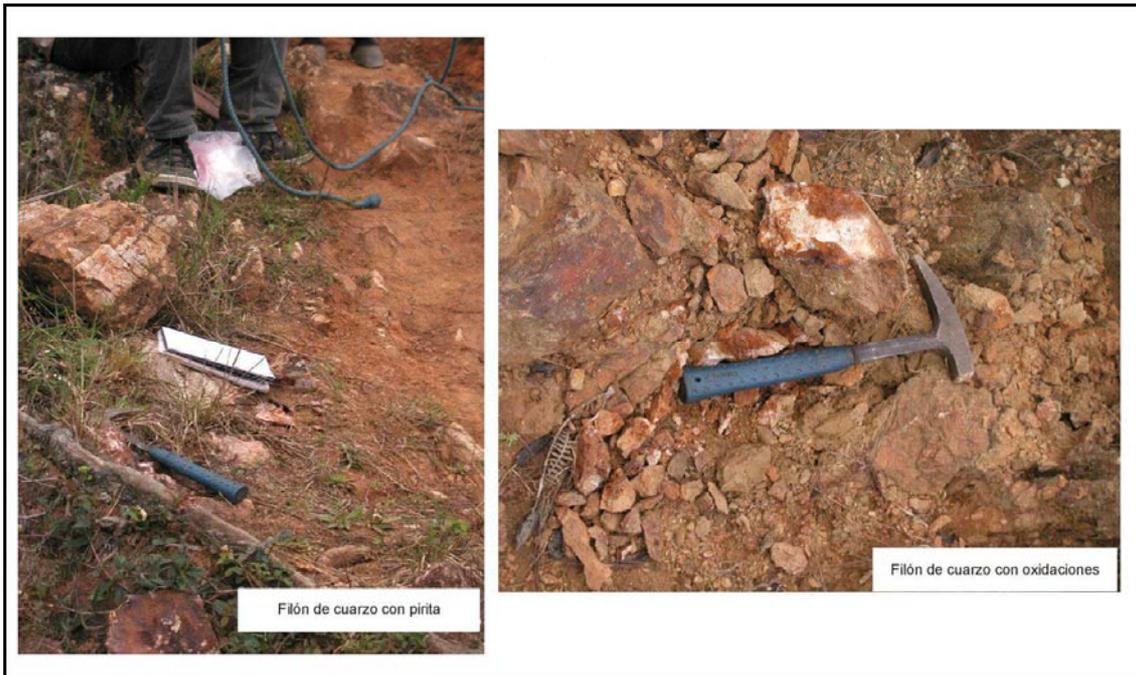


Figura 7.- Filón de cuarzo oxidado con pirita del indicio 12 (Transversal Antón Sape – La Guacara)

En el punto mas septentrional de esta transversal (indicio nº 15), se observa una importante crenulación que a veces deriva en un bandeo tectónico afectando a una roca dacítica de grano fino oxidada. En este punto se observa un fino bandeo de pirita paralelo a la dirección de la crenulación.

Los indicios 11 y 13 son manifestaciones similares a las descritas observadas en el Arroyo Las Lagunas.

3.1.2 Mineralizaciones aluvionares de oro

Se han representado 6 indicios de oro correspondientes a concentraciones aluvionares. El mas importante, al menos por la entidad de las labores es el nº 9 (la Guacara)

La Guacara (indicio nº 9).

Situación y entorno geológico. Se sitúa en el cuarto NE de la hoja 5973-II, en la confluencia del río Guacara con el río Bao, en la margen derecha del primero, en la orilla contraria de donde se encuentra el refugio de la Guácara.

Geológicamente el indicio se sitúa sobre la Formación Tireo, en una alineación de esquistos verdes con bandeo tectónico, intruida por un cuerpo elongado de peridotitas serpentinizadas justo al sur de las labores y que aflora en el propio cauce del Guacara.



Figura 8.- Silicificación y oxidación paralela a la esquistodad (indicio nº 14).

Realmente esta zona corresponde al extremo meridional de la transversal descrita anteriormente de Antón Sapé – La Guácara. Esta alineación de esquistos bandeados contacta al sur con las tonalitas orientadas del batolito de Loma de Tambor lo que indica encontrarse en una banda intensamente deformada donde como ya se ha mencionado anteriormente se presentan condiciones favorables para la circulación y precipitación de mineralizaciones a las que se pueden asociar las concentraciones primaria de oro .

Encajante y cuerpo mineralizado. Los materiales prospectados en las labores existentes en La Guacara están constituidos por gravas, arenas y arcillas de las terrazas bajas, Cuaternario, del río Guacara depositadas sobre un basamento de esquistos verdes bandeados de la Formación Tireo. No se tiene ningún tipo de información sobre las características y contenido aurífero de esta mineralización.



Figura 9.- Pocillos y trinchera de La Guacara (indicio nº 9).

Labores. Las labores de la Guácara son significativas por dos razones: son las únicas existentes o claramente reconocibles sobre los depósitos aluvionares del cuadrante y por su situación totalmente alejadas y muy distantes de las vías de comunicación y poblaciones más próximas Los guardas del parque que nos mostraron dichas labores no tienen referencia de su origen. Pero el estado en que se conservan hacen pensar en labores de exploración contemporáneas mas que en antiguos lavados abandonados.

Las labores están constituidas por tres pocillos de 1, 1,5 y 3 m. de profundidad y una zanja alargada y estrecha de 30 m de longitud y profundidad máxima de 2 m. En uno de los pocillos se conservan el pequeño montoncito de escombreras y en los bordes de la zanja se intuye el amontonamiento de material sacado, aunque en la actualidad está muy colonizado por la vegetación (Figura 9).

Otras concentraciones aluvionares. El resto de los indicios auríferos correspondientes a concentraciones aluvionares de oro representados en el mapa no presentan restos claros de labores.

Se tienen referencia de lavados en los ríos Cenoví (indicio nº 4) Amina (indicio nº 7) y Arroyo del Medio (indicio nº 5) en el Norte de la hoja 5974-I. Todos ellos se

sitúan sobre formaciones aluvionares depositadas sobre sustrato intrusivo del Batolito de Loma de Cabrera, gabrodioritas en el caso de los indicios 5 y 7 y tonalitas orientadas en el indicio 9.

En la hoja 5973-IV al sur del Aguacate también se han representado dos indicios ya reseñados en el inventario de Clauré (1981), situados también en el Dominio de la Cordillera Central.

En el río Mao existen varios pocillos a lo largo de su recorrido por la zona de Holla Grande, en gravas arenas y arcillas de terrazas desarrolladas sobre una secuencia de rocas verdes finas de la Formación Tireo, dentro del dominio DCC.

En el mismo contexto se sitúa el indicio nº 3 en el Arroyo del Toro cerca de la confluencia con el Arroyo de la Cidrita.

3.2 ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

Solo se han identificado tres canteras situadas en el norte de la Hoja 5973-IV, dentro del Dominio de la Cordillera Central.

Situación y entorno geológico. Las tres canteras se sitúan en el Norte de la hoja 5973-IV, la correspondiente al indicio nº 1 en la esquina NO casi lindando con la hoja de Santiago Rodríguez (5974-II), y las otras dos (indicios 2 y 3) en la esquina NE, separadas entre si 1 km aproximadamente. Todas se ubican en el Dominio de la Cordillera Central.

Recursos y geología. Todas las canteras explotan anfibolitas del Complejo Duarte, para áridos de machaqueo, utilizados en las carreteras del entorno de cada una de ellas, recién asfaltadas.

Las anfibolitas pertenecen al Complejo Duarte (Jurásico Superior). Se trata de corridas anfibólicas que conforman lentejones de 4 o 5 km de corrida que afloran en las gabrodioritas del Batolito de Loma de Cabrera. En la cantera Nº 2 las anfibolitas presentan una llamativa alteración hidrotermal que afecta a todo el conjunto (Figura 10) pero los análisis realizados no revelan contenidos metálicos ni trazas de Au.

En la cantera de El Jejimbire (indicio nº 1) las anfibolitas presentan fractura concoide, son de color gris oscuro, y están afectadas por una fracturación intensa según fallas N35°E/75°S, con relleno de venas de cuarzo y óxidos de hierro. Estas fracturas se han demostrado y los resultados analíticos tampoco han sido relevantes. Las anfibolitas presentan otros dos planos de anisotropía de dirección N-S buzando 68°E Y 40°O respectivamente, que pueden corresponder a esquistosidades de fractura muy grosera (Figura 11).



Figura 10.- Cantera en el Complejo Duarte (indicio nº 2 de rocas)

Labores. La cantera mas importante es la de Jejimbre, de 135x36 m y 10 m de profundidad con el eje mayor E-O. Se ha utilizado en la restauración de la carretera de

Vaya Picada a Los Almácigos, y aunque en el momento del estudio estaba parada, es claramente reciente, y posiblemente su inactividad sea temporal pues las obras en la carreteras del entorno continúan.

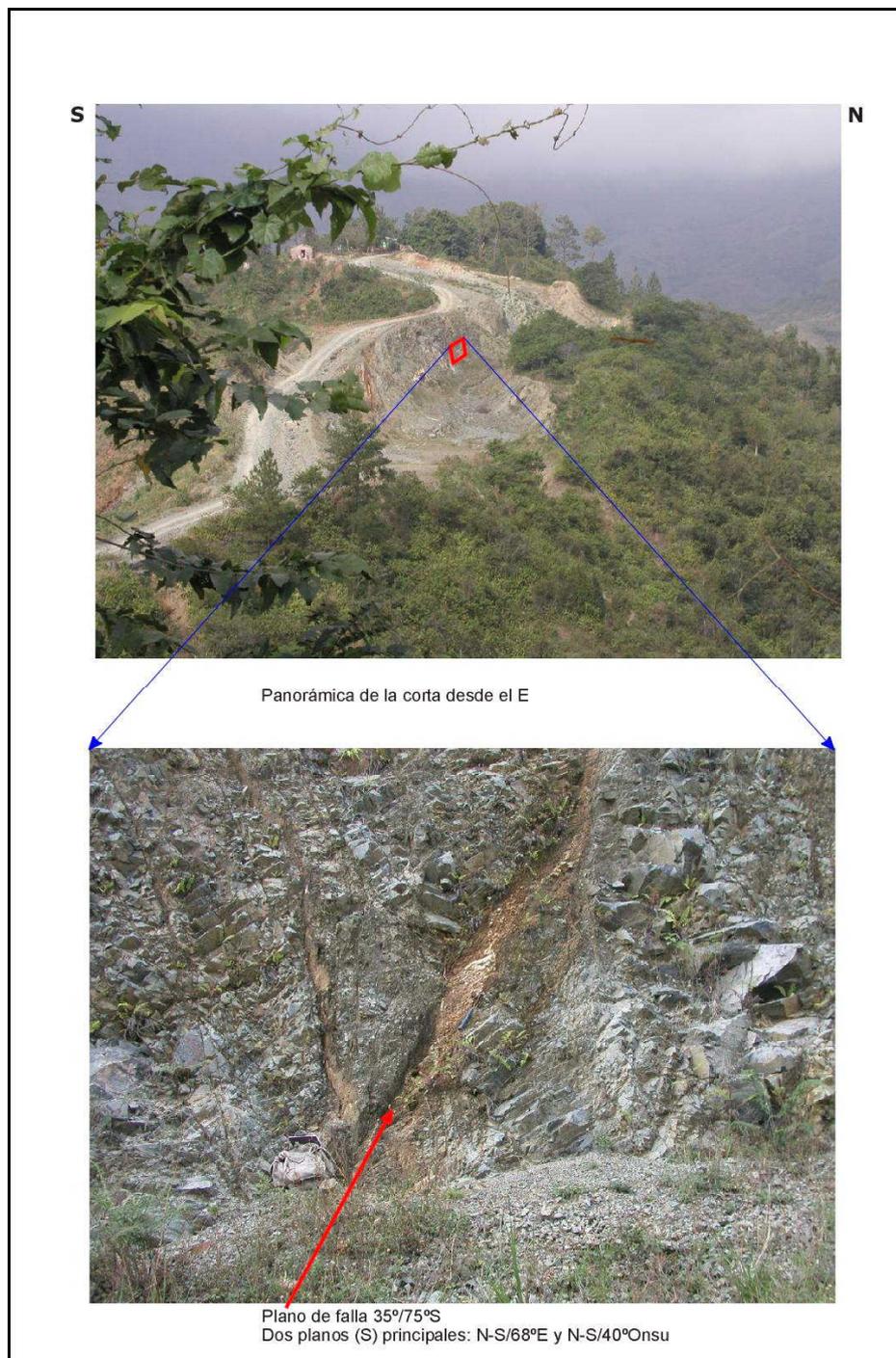


Figura 11.- Cantera de Jejimbre, en el Complejo Duarte

Las otras dos canteras son mucho mas pequeñas y han sido utilizadas en las obras de la carretera de La Leonor.

4 SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN METALOGENÉTICA

5 BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez, P. J. (1949). Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic. *Cushman Laborator of Foraminiferal Research, Special Publication*, 25, p. 1-322.
- Blesch, R.R. (1966). Mapa geológico preliminar. En : Mapas. Volumen 2. Reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la República Dominicana. Unión Panamericana, escala 1/250.000.
- Bowin, C. O. (1960). Geology of central Dominican Republic. *Geological Society of America Bulletin*, 71, p. 18-31.
- Bowin, C. O. (1966). Geology of central Dominican Republic; a case history of part of an island arc; Caribbean geological investigations. *Memoir - Geological Society of America*, 11-84.
- Bowin, C.O. (1975). The geology of Española. En: NAIM A. and Stehli F. eds. Plenum Press, New York., 501-552.
- BRGM (1997). Depósitos auríferos de Restauración. Programa SYSMIN
- Burke K., Fox P. J. y Sengor A. M. C. (1978). Buoyant ocean floor and the evolution of the Caribbean. *Journal of Geophysical Research, A, Space Physics*, 83, 3949-3954.
- Burke, K. (1988). Tectonic evolution of the Caribbean. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 16, 201-230.
- Byrne D. B., Suarez G. y McCann W. R. (1985). Muertos Trough subduction; microplate tectonics in the northern Caribbean? *Nature (London)*, 317, 420-421.
- Clauré, M. (1981). Inventario minero. Documento inédito. Dirección General de la Minería.
- Dolan, J. F. y Mann, P. (1998). Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. Volumen especial N 326 de la Sociedad Geológica Americana, 174 pp.
- Dolan, J., Mann, P., de Zoeten, R., Heubeck, C., Shiroma, J. y Monechi, S. (1991). Sedimentologic, stratigraphic, and tectonic synthesis of Eocene-Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico. *Special Paper Geological Society of America*, 262, 217-263.
- Donnelly T.W., Beets D., Carr M.J., Jackson T., Klaver G., Lewis J.F., Maury, R., Schellenkens H., Smith A.L., Wadge G. y Westercamp D. (1990). History and

tectonic setting of Caribbean magmatism. En: Dengo G. and Case J. E. eds.: *The Caribbean region, Geol. Soc. Am., Boulder, CO, United States (USA)*.

Draper G. y Gutierrez G. (1997). La estructura del Cinturón de Maimón en la isla de Española y sus implicaciones geodinámicas. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 10, 299.

Draper G. y Lewis J. F. (1991). Geologic map of the central Dominican Republic. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. *Special Paper - Geological Society of America*, 262.

Draper G., Gutierrez G. y Lewis J. F. (1996). Thrust emplacement of the Hispaniola peridotite belt; orogenic expression of the Mid-Cretaceous Caribbean arc polarity reversal? *Geology*, vol. 24, 1143-1146.

Draper, G., Mann, P., Lewis, J.F. (1994). Hispaniola. En *Caribbean Geology, an introduction*, UWI Publishers, Kingston, 129-150.

Escuder, J., Hernaiz, P.P., Draper, G., Gutiérrez, G., Lewis, J.F. y Pérez-Estaún, A. (2002). Metamorfismo y estructura de la formación Maimón y los Complejos Duarte y Río Verde, Cordillera Central Dominicana: implicaciones en la estructura y la evolución del primitivo Arco Isla Caribeño. *Acta Geológica Hispánica*, v. 37, nº 2-3, 123-162.

Hernaiz P. P. y Pérez-Estaún A. (2002). Estructura del cinturón de pliegues y cabalgamientos de Peralta, República Dominicana - Structure of the Peralta thrust and fold belt, Dominican Republic. *Acta Geologica Hispanica*, 37, 183-205.

IGME (1998). análisis y ordenación de la minería artesanal en la República Dominicana. Proyecto de cartografía geotemática de la R.D. SYSMIN (inédito).

Kesler S. E., Lewis J. F., Jones L. M. y Walker R. L. (1977). Early island-arc intrusive activity, Cordillera Central, Dominican Republic. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 65, 91-99.

Kesler S. E., Sutter J. F., Barton J. M. y Speck R. C. (1991). Age of intrusive rocks in northern Hispaniola. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. *Special Paper - Geological Society of America*, 262, 165-172.

Lewis, J. F. (1980). Granitoid rocks in Hispaniola. *Transactions of the Caribbean Geological Conference = Memorias - Conferencia Geologica del Caribe*, 9, p. 393-401.

- Lewis J. F. & Jimenez G. J. (1991). Duarte Complex in the La Vega-Jarabacoa-Janico area, central Hispaniola; geologic and geochemical features of the sea floor during the early stages of arc evolution. *Special Paper Geological Society of America*, 262, 115-141.
- Lewis J. F., Escuder Viruete J., Hernaiz Huerta P. P., Gutierrez, Draper G. y 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. *Acta Geologica Hispanica*, 37, 81-122.
- Lewis J. F., Perfit M., Horan S. y Diaz de Villalvilla L. (1995). Geochemistry and petrotectonic significance of early island arc bimodal volcanism in the Greater Antilles arc; Geological Society of America, 1995 annual meeting. *Abstracts with Programs - Geological Society of America*, 27.
- Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., Eds. (1991a). Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper. 262 pp.
- Mann, P., Prentice, C.S., Burr, G., Peña, L.R. and Taylor, F.W., (1998). Tectonic geomorphology and paleoseismology of the Septentrional fault system, Dominican Republic. In: J.F. Dolan and P. Mann (Editors), Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. *Special Papers. Geological Society of America*, Boulder, CO, 63-123.
- Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. (1991b). An overview of the geological 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.
- Masson D. G. y Scanlon K. M. (1991). The neotectonic setting of Puerto Rico. *Geological Society of America Bulletin*, 103, 144-154.
- Meschede, M.; y Frish, W. (2002). The evolution of the Caribbean plate and its relation to global plate motion vectors: Geometric constraints for an inter-American origin. In: T.A. Jackson (Editor), *Caribbean Geology Into the Third Millennium: Transactions of the Fifteenth Caribbean Geological Conference*. University of the West Indies Press, Mona, Jamaica, 1-14.
- Montgomery H., Pessagno E. A. y Pindell J. (1994). A 195 Ma terrane in a 165 Ma sea: Pacific origin of the Caribbean plate. *GSA Today*, 4, 1-6
- Naciones Unidas, (1978). Informe sobre la metalogénesis en la república Dominicana. *Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.

- Palmer H. C. (1963). Geology of the Moncion-Jarabacoa area, Dominican Republic.
- Palmer, H.C. (1979). Geology of the Moncion-Jarabacoa area, Dominican Republic.
En: Nagle, F., Palmer, H.C. y Antonioni, G.A. (ed) *Hispaniola: Tectonic focal point of the Northern Caribbean- Three geological studies in the Dominican Republic*. Miami Geol. Soc., 29-68.
- Pardo, G. (1975). Geology of Cuba. En: Nairn and Stehli F. eds. *The Ocean Basins and Margins*,
- Pérez-Estaún, A., Tavares, I., García Cortés, A., Hernaiz Huerta, P.P. (eds) (2002). Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe. *Acta Geologica Hispana*. V. 37 N° 2-3, 272 pp.
- Pindell J. I. y Barret S. F. (1990). Geology of the Caribbean region: a plate tectonic perspective. En: Dengo G. and Case J. E. eds. *The Geology of North America*, Volumen H, The Caribbean region, Geological Society of America, Boulder, Colorado, 404-432.
- Pindell, J. L. (1994). Evolution of the Gulf of Mexico and the Caribbean. En: Donovan S. K. and Jackson T. eds. *Caribbean geology: An introduction*, University of the West Indies, Kingston, Jamaica, 13-39.
- 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.
- Vázquez, P. (2001). Los recursos auríferos de la República Dominicana. En Espí, J.A. (ed): *El Libro de la Minería del Oro en Iberoamérica*, ISBN 84-931538-8-5, Madrid, 367-378.

ANEXO I

LISTADO DE MINERALIZACIONES DEL CUADRANTE

5973: ARROYO LIMÓN

ABREVIATURAS DEL LISTADO DE MINERALIZACIONES

Sustancia.-

Elementos químicos: su símbolo. Pyr : pirita

Mineralogía.-

Au : Oro. cp : calcopirita. goe : goetita. hm : hematite.
mal: malaquita. mt : magnetita. oMn: óxido de manganeso.
py : pirita. qz : cuarzo.

Morfología.-

A: aluvionar. D: Desconocida. E: Filoniana. L: lentejonar.
R: Irregular

Litología.-

To Es Vi,MI
Ar: Arena. Arc: arcilla. Da: acita. Es: esquisto. Gry: Grava. MI: milonita.
To:tonalita. Vi: volcanita intermedia.

Edad.-

K₂ : Cretáceo Superior. J₃: Jurásico Superior. Q₂:Holceno.

Unidad Estratigráfica (UE).-

6 : Complejo Duarte. 7 : Formación Tireo (Volcano-clásticas). 9:
Formación Tireo (Brechas volcánicas ácidas. 10: Formación Tireo(Lavas
y brechas básicas-intermedias). 11: Formación Tireo (Riolitas-dacitas).
32: Cuaternario reciente.

Unidad Intrusiva (UI).-

BLT: Batolito Loma del Tambor

Dominio.-

DCC: Dominio de la Cordillera Central.

LISTADO DE MINERALIZACIONES DEL CUADRANTE 5973: ARROYO LIMÓN

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO								CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Nº	U.T.M.		HOJA 1/50.000	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	
	X	Y								UE	UI		
1	253000	2133801	5973-IV	Hoya Grande	Au	Au	A	Grv,Ar,Arc	Q ₂	32		DCC	Pocillos a lo largo del río Mao
2	253740	2131562	5973-IV	Lomita de la Cidra	Pyr (Cu)	py,goe	D	Vi.	K ₂	7		DCC	Afloramiento sin labores
3	255231	2129101	5973-IV	Arroyo El Toro	Au	Au	A	Grv,Ar,Arc	Q ₂	32		DCC	
4	266094	2138918	5973-I	Río Cenoví	Au	Au	A	Grv,Ar,Arc	Q ₂	32		DCC	Posible pocillos de lavado en el río Cernoví
5	272026	2138700	5973-I	Loma del Medio	Au	Au	A	Grv,Ar,Arc	Q ₂	32		DCC	Posible pocillos de lavado
6	278721	2114702	5973-II	Diferencia	Cu	mal,cp,py	D	To			BLT	DCC	Afloramiento sin labores
7	282015	2132926	5973-I	Río Amina	Au	Au	A	Grv,Ar,Arc	Q ₂	32		DCC	Posibles pocillos de lavado
8	283801	2132472	5973-I	Diferencia	Cu	qz,mal,py,goe	F90°	Es	J ₃	6		DCC	Afloramiento en trinchera de camino al N de Diferencia
9	286230	2115433	5973-II	Las Guacaras	Au	Au	A	Grv,Ar,Arc	Q ₂	32		DCC	Tres pocillos y una zanja en la terraa baja del Río Bao
10	287023	2116622	5973-II	Cabaña El Rodeo	Pyr	qz,py,goe	R	Es	K ₂	7		DCC	Zona de unos 300 m de anchura con bandas oxidadas y/o gossanizadas
11	287185	2120190	5973-II	Arroyo Las lagunas	Pyr	py,goe	R	Vi,MI	K ₂	10		DCC	Banda cizallada
12	287688	2117799	5973-II		Pyr	py,goe	L130°	Da	K ₂	11		DCC	Afloramiento sin labores en el camino Antón Sapé a Las Guacaras
13	287709	2118957	5973-II	Arroyo Las lagunas	Pyr	py,goe	L140°E	Da	K ₂	9		DCC	Afloramiento sin labores .
14	288226	2120652	5973-I		Pyr (Cu)	py,goe	L140°	Da	K ₂	9		DCC	Afloramiento sin labores en el camino Antón Sapé a Las Guacaras
15	289494	2121699	5973-I	Loma de Oro	Pyr	py	L180°	Da	K ₂	10		DCC	Afloramiento sin labores en el camino Antón Sapé a Las Guacaras

ANEXO II

LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE 5875: ARROYO LIMÓN

LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE 5875: ARROYO LIMÓN

Nº	U.T.M.		HOJA 1/50.000	NOMBRE O PARAJE	RECURSO	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	OBSERVACIONES
	X	Y						UE	UI		
1	238362	2139413	5973-IV		Con	Vb,Anf	K ₂	10		DCC	Cantera abandonada para áridos de machaqueo
2	258192	2138519	5973-IV		Con	Anf	J ₃	6		DCC	Cantera abandonada para áridos de machaqueo
3	259346	2138430	5973-IV	Pino Bonito	Con	Vb	J ₃	6		DCC	Cantera abandonada para áridos de machaqueo

Recurso.- Con: conglomerado, material de aluvión y terraza

Litología.- Anf: anfibolita. Vb: volcanita básica.

Edad.- J₃: Jurásico Superior. K₂: Cretáceo Superior.

Unidad Estratigráfica (UE).- 6: Complejo Duarte. 10: Formación Tireo

Dominio.- DCC: Dominio de la Cordillera Central.

ANEXO III

CORRELACIÓN ENTRE N^{OS} DE EDICIÓN Y FICHAS DE LOS INDICIOS DEL CUADRANTE
5973 – ARROYO LIMÓN

CORRELACIÓN ENTRE N^{OS} DE EDICIÓN Y FICHAS DE LOS INDICIOS DEL CUADRANTE

5973 – ARROYO LIMÓN

MINERALES				ROCAS			
Nº FICHA	Nº EDICIÓN	Nº EDICIÓN	Nº FICHA	Nº FICHA	Nº EDICIÓN	Nº EDICIÓN	Nº FICHA
1044	7	1	4001	4004	3	1	4005
1051	8	2	4002	4005	1	2	4007
1076	5	3	4003	4007	2	3	4004
1092	15	4	1249				
1111	14	5	1076				
1249	4	6	2163				
2163	6	7	1044				
2222	13	8	1051				
2229	12	9	2266				
2237	10	10	2237				
2266	9	11	2291				
2291	11	12	2229				
4001	1	13	2222				
4002	2	14	1111				
4003	3	15	1092				