



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

ESCUELA DE INGENIERIA

"GEOLOGIA GENERAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA"

TRABAJO RECEPCIONAL

EDWIN GARCIA COCCO



SAN LUIS POTOSÍ S. L. P. 1984

4
QE206
.D6
G3
C.1



1080072831



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA

"GEOLOGIA GENERAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA"

TRABAJO RECEPCIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO GEOLOGO

P R E S E N T A ;

EDWIN GARCIA COCCO

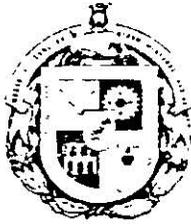
SAN LUIS POTOSI S. L. P.

1 9 8 4

T
QE 226
-06
93



ES-LIBRIS



DIRECCION

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SANTO DOMINGO
ESCUELA DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA S. T. E.
APARTADO POSTAL 56
SAN LUIS POTOSI, S. L. P. M.



Al Pasante Sr. Edwin Rafael García C
P R E S E N T E .

**SISTEMA DE
BIBLIOTECAS**

En atención a su solicitud relativa me ^{es} grato indicar a usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Escuela de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Recreacional que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Geólogo, al Sr. Ing. Luis García Gutiérrez. Así como el Tema Propuesto para el mismo es:

"GEOLOGIA GENERAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA".

T E M A R I O:

- I.- GENERALIDADES.
- II.- FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA.
- III.- GEOHIDROLOGIA.
- IV.- GEOLOGIA REGIONAL.
- V.- ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA.
- VI.- METAMORFISMO.
- VII.- MAGMATISMO: ACTIVIDAD IGNEA INTRUSIVA Y EXTRUSIVA.
- VIII.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL Y TECTONICA.
- IX.- HISTORIA GEOLOGICA.
- X.- GEOLOGIA ECONOMICA.
- XI.- CONCLUSIONES.
- BIBLIOGRAFIA.
- ANEXOS.

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento -- con lo especificado por la Ley de Profesiones, debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Examen Profesional.

A T E N T A M E N T E .

"MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO".

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA.

ING. MAXIMINO TORRES SILVA

Con cariño y agradecimiento:

A mis padres y tios, por el
apoyo que de ellos recibí.

AVILIO DE JESUS GARCIA

ANGELA COCCO DE GARCIA

POLIBIO DIAZ TORIBIO

FELICIA MARTINEZ (BOCHY) DE DIAZ.

A mis hermanos:

AVILIO

BRENDA

TADEO

ALEXANDRA

GRACE

POLIBIO

DIANA.

Como estímulo a su supe-
ración personal.

Para mi familia; en especial

JUAN GUZMAN

MELANIA DE GARCIA

Quienes no alcanzaron a ver realizado
mi anhelo, pero siempre recordaré en mi vida.

Con cariño a:

JULITO BERGES

JOSE ANGEL RODRIGUEZ

BLANCA E. RIVERA R.

FERNANDO MEDELLIN L.

Gracias por Ayudarme.

Agradecimientos

El autor agradece en especial al Ing. David Atisha Castillo; por la ayuda desinteresada que me brindó.

También agradezco al Ing. Luís Garcia Gutierrez, por la valiosa aportación y orientación en este trabajo recepcional.

A la escuela de Ingeniería, área de ciencia de la tierra, en especial a mis maestros por la formación profesional que de ellos recibí.

Como muestra de agradecimiento llevaré en alto el nombre de esta escuela.

A TODOS GRACIAS

EDWIN

C O N T E N I D O .

Página.

CAPITULO I.

GENERALIDADES.

1).- Introducción.	1
2).- Localización y Extensión.	3
3).- Vías de Comunicación.	4
4).- Clima.	4
5).- Geografía	5
A).- Orografía.	5
B).- Hidrografía.	5
C).- Economía y Población	6

CAPITULO II.

FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA.

A).- Fisiografía.	8
Zona 1: Trinchera de las Viejas Bahamas.	10
Zona 2: Cordillera Septentrional - Península de Sa maná	11
Zona 3: Valle del Cibao (Cuenca del Cibao)	13
Zona 4: Massif Du Nord - Cordillera Central.	14
Zona 5: Zona Noroeste - Sur Central.	16
Zona 6: Plaine de Cul de Sac - Valle de Enriquillo.	19
Zona 7: Península del Sur Massif de la Selle - Ma- ssif de la Hotte - Sierra de Bahoruco.	20
Zona 8: Península del Este - Cordillera Oriental - Llanura Costera del Seibo.	21
Zona 9: Cuenca de San Pedro y Talud Norte de la Fo sa de Muertos.	23

	Página.
Zona 10: La Cresta Beata y la Península Sur de Barahona.	24
8).- Geomorfología.	25
1).- Regiones Noroccidentales de la República Dominicana.	28
2).- Regiones Septentrionales de la República Dominicana.	32
3).- Regiones Surorientales de la República Dominicana.	35

CAPITULO III.

GEOHIDROLOGIA.

A).- Descripción Hidrológica de las Principales Zonas y - Cuenca Hidrográficas.	39
1).- Zona de la Sierra del Bahoruco.	39
2).- Zona de Azua, Bani y San Cristóbal.	41
3).- Cuenca del Río Ozama.	43
4).- Zona de San Pedro de Macoris y la Romana.	44
5).- Zona de Higuey.	46
6).- Zona de Miches y Sabana de la Mar	47
7).- Zona de la Península de Samaná.	48
8).- Zona de la Costa Norte.	48
9).- Cuenca del Río Yuna.	50
10).- Cuenca del Río Yaque del Norte.	52
11).- Cuenca del Río Dajabón.	54
12).- Cuenca del Río Yaque del Sur.	55
13).- Hoya del Lago Enriquillo.	56
14).- Cuenca del Río Artibonito	57

CAPITULO IV.

Página.

GEOLOGIA REGIONAL.

LA REGION DEL CARIBE.

1).- Generalidades.	62
2).- Evolución Tectónica del Area del Caribe.	67

CAPITULO V.

ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA.

1).- Rocas de Edad Desconocida.	75
A).- Rocas Metamórficas Prealbianas.	75
1).- Formación Amina.	75
2).- Formación Maimón.	77
3).- Formación Duarte.	77
B).- Rocas No Metamórficas.	79
1).- Formación Peralvillo	79
2).- Formación Siete Cabezas.	80
2).- Cretáceo.	
A).- Cretácico Inferior.	
1).- Peridotita Loma Caribe.	80
2).- Formación Los Ranchos.	81
3).- Caliza Hatillo.	81
4).- Formación Las Lagunas	82
B).- Cretácico Superior.	
1).- Formación Tíreo.	82
2).- Formación Los Canos	83
3).- Formación Río Arriba.	84
4).- Formación Don Juan	84
5).- Caliza Las Canas.	85
3).- Paleoceno.	
1).- Formación Magua.	85

	Página.
2).- Formación Imbert.	87
3).- Formación Loma Caballero.	87
4).- Eoceno.	
A).- Eoceno Inferior.	
1).- Formación Abuillot	87
2).- Formación Los Sanitos.	88
B).- Eoceno Medío.	
1).- Formación Plaisance.	88
2).- Formación Hidalgos.	89
C).- Eoceno Superior.	
1).- Formación Neiba.	89
2).- Formación Luperón.	90
3).- Brecha Caguella.	90
4).- Formación Altamira o Secuencia Detrítica de Altamira.	91
5).- Oligoceno.	
A).- Oligoceno Inferior.	
1).- Grupo Tavera.	92
2).- Formación Velazquito.	93
3).- Conglomerado Inoa.	94
4).- Conglomerado Represa	94
5).- Serie Luperón.	95
6).- Formación Sombrerito.	95
B).- Oligoceno Medío.	
1).- Formación Tavera.	96
2).- Formación Janico.	96
3).- Caliza Monción.	96
4).- Formación Sombrerito.	97
C).- Oligoceno Superior.	
1).- Formación Trichera.	97
2).- Formación Florentino.	98
3).- Formación Lemba.	98

6).- Mioceno.	
A).- Mioceno Inferior.	
1).- Formación Cercado.	98
2).- Formación Angostura.	99
3).- Formación Yanigua.	100
4).- Olistostroma de San Marcos	100
B).- Mioceno Medio.	
1).- Formación las Salinas.	101
2).- Formación Gurabo.	101
3).- Formación Arroyo Blanco.	102
4).- Formación Arroyo Seco.	102
C).- Mioceno Superior.	
1).- Formación Mao.	103
2).- Formación La Vía	103
3).- Caliza Cevico.	104
4).- Serie Pico Isabel de Torres.	104
7).- Plioceno.	
1).- Formación Las Matas de Farfán	104
2).- Formación Jimani.	105
3).- Caliza de los Haitises.	105
8).- Pleistoceno.	
1).- Formación Montaña	105

CAPITULO VI.

MAGMATISMO.

ACTIVIDAD IGNEA INTRUSIVA Y EXTRUSIVA.	107
A).- Cinturón de Esquistos Azules.	109
B).- Península de Samaná.	111
C).- Peridotita Serpentinizada de Loma Caribe	111
D).- Rocas Máficas y Ultramáficas del Batolito de Loma de Cabrera.	112

	Página.
E).- Otras Rocas Máficas e Intermedias.	113
F).- Rocas Granitoides.	114
G).- Rocas Igneas del Cenozoico Superior y del Cuaternario.	116

CAPITULO VII.

METAMORFISMO.

Introducción.	118
-----------------------	-----

CAPITULO VIII.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

1).- Fallas Principales.	122
A).- Zona de Fallas La Hispaniola.	122
B).- Corrimiento de Hatillo.	124
C).- Zona de Falla de los Pozos - San Juan . .	126
D).- Falla de la Cordillera Septentrional. . .	127
E).- Falla de la Fosa Gros Morne	128
F).- Zona de la Falla Terrier Rouge - Río Limpio.	128
G).- Falla de la Presq'île de Sud Haiti	129
H).- Línea de Falla Costera, Cresta de Beata - Oriental Península de Barahona Azua. . .	129
2).- Lineamientos Principales.	130
3).- Pliegues.	132

CAPITULO IX.

HISTORIA GEOLOGICA.

1).- Cretácico.	135
-------------------------	-----

	Página.
2).- Terciario.	141
A).- Paleoceno	141
B).- Eoceno.	143
C).- Oligoceno	148
D).- Mioceno	150
E).- Plioceno.	153
3).- Cuaternario.	
Pleistoceno y Holoceno	155

CAPITULO X.

GEOLOGIA ECONOMICA.

Introducción.	159
A).- Provincias Metalogenéticas de la República - Dominicana.	160
1.- Cinturón Metamórfico Central y Península de Samaná.	161
2.- Cordillera Central	163
3.- Cordillera Oriental.	165
4.- Cuenca Sedimentaria del Sur.	167
5.- Cordillera Septentrional	168
6.- Planicie Costera.	170
B).- Depósito de Oro de Pueblo Viejo	171
1.- Resumen.	171
2.- Mina de Pueblo Viejo	173
3.- Yacimiento, Alteración y Mineralización.	174
C).- Depósitos de Lateritas Niquelíferas en Bonao.	
1.- Mina de Bonao.	178
2.- Geología.	179
D).- Depósitos de Bauxita.	181
1.- Mina de Cabo Rojo.	181
2.- Geología.	182
3.- Origen.	183

E).- La Industria del Mármol en la República Dominicana.	
F).- Explotación de los Yacimientos de Yeso en la República Dominicana.	
1.- Introducción.	186
2.- Geología.	187
G).- Ambar.	187
H).- Carbón	188
I).- Petróleo.	188

CAPITULO XI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Introducción.	189
-----------------------	-----

CAPITULO XII.

BIBLIOGRAFIA.

Introducción.	198
-----------------------	-----

CAPITULO XIII.

APENDICE.

Introducción.	205
-----------------------	-----

CAPITULO I
GENERALIDADES.

1.- INTRODUCCION:

El siguiente trabajo recepcional, trata sobre la "Geología en la República Dominicana", el cual es la recopilación bibliográfica de trabajos, estudios y congresos realizados por instituciones nacionales y/o extranjeras.

La falta de un documento que permita a grandes rasgos conocer todos los tópicos sobre la geología en la República Dominicana, motivó para realizar este trabajo, el cual está basado en estudios realizados por personas calificadas, y aunque algunos de los trabajos datan de varios años, la geología no varía en tan corto tiempo (geológicamente hablando); además, otros ya han sido verificados, encontrándose errores aceptables (caso del Atlas Geológico de la República Dominicana).

La geología en la Hispaniola (Rep. Dom. y Rep. de Haití) ha sido sumerizada por Rowin (1975), y mucha de su información se encuentra en este trabajo, así como también de Felipe Guerra Peña en su trabajo "Hispaniola o Santo Domingo", 1960.

Los primeros estudios regionales principales en la República Dominicana incluyen a Vaughan et al. (1921); Weyl (1941); Bowin (1960 y 1966); Palmer (1963 y 1979) y Nagle (1966 y 1979); mientras que en Haití:

Woodring et al. (1924) y Butterlin (1960).

Las compilaciones regionales efectuadas por la Organización de Estados Americanos resultaron en mapas geológicos de la República Dominicana (Blesch, 1960) y de Haití (DEA, 1972). La estratigrafía del Terciario ha sido sumariada por Bermúdez (1949).

Como el tema es muy amplio, se tuvo que resumir bastante en algunos de los temas, y en otros, se carece de información suficiente; en dichos casos se agregan conclusiones propias, con ayuda del asesor del trabajo recepcional. En ambos casos se será idea clara de cada tema.

En algunos de los temas subsiguientes, existen rasgos geológicos que se extienden en su mayor parte de un extremo a otro de la isla, atravesando el territorio de ambas Repúblicas (Rep. Dominicana y Rep. de Haití), y, por tanto, es imposible no correlacionar dichos rasgos.

No se puede terminar sin antes dar las gracias a aquellas personas e instituciones que de una manera u otra, ayudaron a la recolección de datos para la realización del mismo.

A la Dirección General de Minería e Hidrocarburos.

A la Universidad Autónoma de Santo Domingo (Primada de América).

Al Servicio Meteorológico de Santo Domingo.

Al Instituto de Cartografía de la Universidad Autónoma de Santo Domingo por dar acceso a su documentación.

Muy especial fué la ayuda prestada por el Centro de Documentación de la Dirección General de Minería e Hidrocarburos.

A Yomara Lineres por toda la ayuda que prestó, siempre sonriente y dispuesta a colaborar en todo lo que le fué posible.

Al Ing. Romeo Llinas, por su apoyo moral y sus consejos -- profesionales.

A los ingenieros Tabaré Mundaray e Iván Tavave, por su -- orientación.

Estoy muy agradecido a todos y espero que este trabajo cumple el objetivo trazado; servir de guía bibliográfica a estudios de otros compañeros.

2.- LOCALIZACION Y EXTENSION:

La isla La Hispaniola se halla situada al norte del Mar Caribe, entre 17° 36' y 20° 00" de latitud norte y 68° 20' y 74° 30' - de longitud oeste. Es la segunda isla más grande de las Antillas, - con área total de 77,253 km² (+), de los cuales 28,676 pertenecen a la República de Haití y 48,577 a la República Dominicana (+)

(+) 77,914 km² según otras fuentes.

(+) 48,442 km² según otras fuentes.

La Hispaniola está ubicada sobre la plataforma de las -- Grandes Antillas, orientada este-oeste y está separada de Cuba en el noroeste por el Canal del Viento (4,000 m de profundidad); de Jamaica en el oeste-suroeste por el Canal de Jamaica (3,000 m de profundidad); y de Puerto Rico hacia el este por el Canal de la Mona (2,380- de profundidad). La vieja Fosa de las Bahamas, que es la exten-

sión hacia el oeste de la Fosa de Puerto Rico, separa La Hispaniola del Banco de las Bahamas al norte.

3.- VIAS DE COMUNICACION:

Cuenta con (1975) una red nacional de 11,844 km, de ellos 5,841 pavimentados; claro que en estos últimos años ha aumentado esta suma, la construcción de caminos vecinales (sin pavimentar) y carreteras entre provincias (pavimentadas).

Las tres principales vías de comunicación terrestre son: - La autopista Duarte, la cual comunica Santo Domingo con la región -- del Cibao (costa norte); la autopista Sánchez y Mella, que comunica la capital con la región sur y la región este, respectivamente.

Cuenta con tres aeropuertos internacionales y otros para vuelos internos.

Posee diez puertos marítimos de importancia, de los cuales los más importantes son: Santo Domingo, Puerto Plata, Azua, Maina y Boca Chica.

Los aeropuertos internacionales están ubicados en Santo Domingo, Puerto Plata y Santiago de los Caballeros.

4.- CLIMA:

La República Dominicana está situada a 19° de latitud norte y presenta las características del clima subtropical, modificado por los vientos alisios del noroeste y por la topografía del País; -

las variaciones climáticas son marcadas, oscilando desde semiárido a muy húmedo. El clima en general es similar al de las otras Antillas.

La temperatura anual media al nivel del mar es de 25^o centígrados, con pequeñas variaciones estacionales. La precipitación - media anual varía en forma drástica de 455 mm en la cuerda del noroeste (NEIBA) a 2,743 mm, en la costa noreste. La distribución de la lluvia es errática.

Existen dos estaciones de lluvia: La de abril a junio y la de septiembre a noviembre.

El País se encuentra en una región caracterizada por tempestades tropicales (entre agosto-noviembre) y éstas pueden ocasionar daños por fuertes vientos, lluvias y mareas altas, alcanzando -- vientos de más de 320 km ph (Huracán Flora), y los registros pluviométricos alcanzaron los 1,250 mm de lluvias, en la zona de Enriquillo, durante este huracán.

5.- GEOGRAFIA:

a).- OROGRAFIA.- La Cordillera Central cruza el territorio de noroeste a suroeste, con las alturas máximas de las Antillas en Pico Duarte (3,087 m) y La Paloma (3,087 m).

Más al norte, corre la cordillera septentrional o Sierra de Montecristi, menos elevada que la anterior. Al suroeste la Sierra de Bahoruco.

Entre las cordilleras central y septentrional se encuentra la fértil región del Cibao, en la que se distinguen los valles de --

Santiago y de la Vega Real; otros importantes son los de San Juan y Neiba, y al oeste del País la llanura costera del Caribe, de 240 km de largo y 40 km de ancho.

B).- HIDROGRAFIA.- Los principales ríos son: Yaque del Norte (296 km), que desemboca en la bahía de Montecristi; Yuna (209 km, - 80 de éstos navegables por barcos de fondo plano); Yaque del Sur - - (183 km), que desemboca en el Caribe. El lago Enriquillo, cuyo nivel es 40 m más bajo que el del mar, tiene 265 km², aunque su área varía debido a la intensa evaporación.

6.- ECONOMIA Y POBLACION:

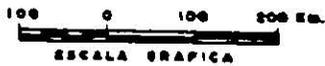
La República Dominicana tiene población de 5'275,000 habitantes (censo de 1979). Su capital, Santo Domingo, cuenta con - -- 1'170,463 habitantes. Otras ciudades de importancia son: Santiago - de los Caballeros (253,375 habitantes); San Pedro de Macoria (75,347 habitantes); y San Francisco de Macoris (69,136 habitantes).

La moneda es el peso dominicano, a la par con el dólar.

La economía del país está basada en la exportación de azúcar, café y cacao; y en la exportación de oro, con el cual a media-- dos de 1975 pasó a ser el primer productor en América Latina y quinto en el mundo en la exportación de este mineral.



NOTA:
 INFORMACION OBTENIDA POR
 UNITED ESTATE WEATHER BUREAU



U A S L P
 ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA | GEOLOGIA

PLANO DE LOCALIZACION

TRABAJO RECEPCIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO | SEPTIEMBRE-1983

C A P I T U L O II.

FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA.

A).- FISIOGRAFIA:

La Hispaniola ha sido considerada como un sistema de arco-de islas maduro. Las rocas expuestas muestran el segmento de la isla como una compleja historia de vulcanismo, plutonismo, metamorfismo y levantamiento tectónico similar al de otros arcos de islas. La posición presente de la isla está a lo largo del límite norte, entre la placa del Caribe que se mueve hacia el este y la placa de Norteamérica, que se mueve hacia el oeste (Fig. 2). Este es un límite activo y el segmento de la Hispaniola está caracterizado por fuerte sismicidad, fallamiento activo y anomalías de gravedad isostáticas, por el aparente subcorrimento litosférico y por vulcanismo del Cuaternario.

Sobre gran parte de la Hispaniola existen relaciones cercanas entre las características fisiológico-estructurales y los contrastes topográficos. Sobre esta base la isla está dividida en 10 zonas o regiones subtectónicas o geológico-fisiográficas. Las zonas forman generalmente fajas con alineamiento casi este-oeste. Los límites entre zonas son principalmente geológicos y están bien definidos. Estas zonas son las siguientes:

Zona 1: Trinchera de las viejas Bahamas.

Zona 2: Cordillera Septentrional - Península de Samaná.

Zona 3: Valle del Cibao (Cuenca del Cibao).

Zona 4: Massif Du Nord-Cordillera Central.

Zona 5: Zona Noroeste Sur-Central.

Plateu Central-Valle de San Juan.

Llanura de Azua-Sierra de Ocoa.

Presqu'ide Du Nord-Ouest.

Montagnes Noires.

Chaines de Mataeus-Sierra de Neiba-Sierra de Martín García.

Zona 6: Plaine de Cul de Sac-Valle de Enriquillo-

Ide de Geonave.

Zona 7: Península del sur de Barahona-Massif de la Selle

- Massif de la Motte-Sierra de Bahoruco.

Zona 8: Península del este.

Sierra del Seibo.

Zona 9: Cuenca de San Pedro y Talud.

Norte de la fosa de Muertos.

Zona 10: Cresta de Beata y Península sur de Barahona.

La OEA reconoció 20 regiones principales morfológicas y --
159 sub-regiones y zonas de la República Dominicana (OEA, 1907). Un
sumario general ha sido dado por Hungria (1374) y de la Fuente; - --
(1975). La clasificación y descripción de la zona en Haití, ha sido
basada sobre el trabajo de Butterlim (1960), weil (1941) y Guerra Pe
ña (1960).

En el siguiente trabajo se considerará la isla dividida en 10 regiones (las mencionadas anteriormente) morfotectónicas; por lo que el nombre mismo dice, estas regiones están ligadas por la tectónica, y además 20 zonas y 159 sub-zonas parecen ser demasiado para una extensión de 48,000 km² (OEA). Pero adelante se verá en la figura 2 un mapa de las 10 regiones morfotectónicas (9º. Conferencia Geológica del Caribe, S.F. Lewis); y otro de (fig. 3) las 20 regiones en que la divide la OEA.

Se describen las 10 regiones, haciendo mención de la otra subdivisión cuando sea necesario (OEA).

ZONA 1: TRINCHERA DE LAS VIEJAS BAHAMAS.

La trinchera de las Viejas Bahamas, la cual es una extensión hacia el oeste de la trinchera de Puerto Rico, es una característica principal en forma de trinchera, situada entre la plataforma de las Bahamas al norte y la plataforma de las Antillas Mayores (Hispaniola) hacia el sur. La parte más profunda de la trinchera es de 4,100 m. Richardson (1977) ha externado que el canal se va haciendo considerablemente más somero hacia el oeste, hacia el canal de Caimán (sur de Cuba), y hacia el oeste al canal de las Viejas Bahamas (norte de Cuba).

El talud sur hacia la trinchera es más reclinado que el talud norte, de acuerdo con la polaridad hacia el sur, de una posible subducción limitada, tal como ha sido sugerido a partir de los datos sísmicos. Existen en esta trinchera más de 400 m de turbiditas calcáreas y silíceas, laminadas, con inclinación hacia el sur u horizon

tales. El fallamiento normal es dominante.

Aparentemente el metamorfismo continúa hacia el norte y al este de la faja de metamorfismo de alta presión y baja temperatura - de la parte norte de la Hispaniola.

ZONA 2: CORDILLERA SEPTENTRIONAL - PENINSULA DE SAMANÁ.

La Cordillera Septentrional - Península de Samaná forma la faja más septentrional de montañas en la parte centro-oriental de la Hispaniola. De cualquier manera, las dos cordilleras montañosas no son características fisiográficas continuas y los tipos de rocas en las dos áreas son significativamente diferentes, a excepción de la aparición común de rocas de alta presión.

El límite austral, al sur de la cordillera septentrional, está nítidamente definida por la falla septentrional. El límite norte de la zona 2, en contra de la trinchera de las Viejas Bahamas - (zona 1), es submarino y no está bien definido; hacia el este, el límite sur hacia la península de Samaná es la falla inferida, denominada falla norte de la Bahía de Samaná.

La cordillera septentrional comienza como pequeñas lomas - de cerca de 60 metros de elevación cerca de Monte Cristi; posteriormente se extiende por casi 200 kilómetros hacia el sureste, casi paralela a la costa del Atlántico antes de terminar cerca de la costa de la Bahía Escocesa. Los picos más altos se presentan en la parte central de la cordillera y algunos llegan a tener altitudes de 1,000 a 1,400 m sobre el nivel del mar.

En la división de la OEA, esta zona 2 abarca la A 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1I y V (Fig. 3.).

En la parte central y noreste de la zona, el valle de Altamira separa las lomas bajas y la planicie costera, hacia el sur.

La falla Camú ocupa el valle de Altamira y separa dos unidades de roca, con historias estructurales diferentes. Hacia el norte de la falla Camú, las rocas son un conjunto estructuralmente complejo de rocas ígneas (peridotitas serpentinizadas, gabros y unidades volcánicas, junto con sedimentos cubiertos por caliza del Terciario). Al sur de la falla Camú, en plena cordillera septentrional, - las rocas son de flysch del Eoceno tardío, cubiertas con calizas del Terciario.

Toda esta zona consta de arrecifes en toda la costa, así - como valles que antiguamente eran bahías; existen, además, muchos lugares pantanosos debido al aporte subterráneo (zona kárstica) de - - agua y su mala permeabilidad, por el aporte de arcilla.

Antes de llegar a Samaná, se encuentra el promontorio de - Cabrera, constituido por una serie de terrazas semicirculares, escalonadas, de calizas arrecifales compactas del Mioceno o Plioceno (?) (zona 11, OEA).

La península de Samaná forma la extremidad noreste de la - Hispaniola, separada de la cordillera septentrional al oeste, por un área pantanosa.

Las montañas de la península son de alrededor de 300 - 600 m sobre el nivel del mar y están compuestas por mármol, esquistos de

cuarzo y mica y probablemente preterciarios; esta zona es una de las regiones del país con mayor pluviometría (2,000 y 2,500 mm).

ZONA 3: VALLE DEL CIBAO (CUENCA DEL CIBAO).

Es la principal llanura de la isla Hispaniola y se extiende en dirección casi este-oeste, desde la bahía de Samaná hasta la bahía de Manzanillo, con longitud total de unos 220 km y anchura variable entre 10 y 45 km. Está limitado al norte por la cordillera septentrional y al sur por la cordillera central. El límite norte es la falla septentrional, pero el límite sur no está bien definido (ver Fig. 2). Hacia el oeste el límite sur se considera a lo largo de la zona de falla la Hispaniola. Hacia el este, el límite sur es la falla inferida, conocida como falla del Cibao sur, la cual separa los sedimentos del Plioceno del valle del Cibao de la Caliza Cevicos y de los karsts de los Haitises.

En el mapa de la OEA (Fig. 3) aparece como las regiones IVA, IVB y IVC, lo cual está bien dividido y se verá por qué:

Los climas varían de este a oeste, lo cual influye en que la parte del Cibao occidental sea semiárida, pero en la del Cibao central y Cibao oriental se encuentran los suelos más fértiles del país y algunos de los suelos más fértiles del mundo.

Una extensa área de una planicie de piedemonte, con disecación madura forma la principal región suroeste del valle del Cibao, al sur del valle del río principal. Esta planicie o penillanura, la

cual está a 200 m encima del piso del valle principal, está cubierta esencialmente por sedimentos marinos del Mioceno, en posición horizontal.

El valle del Cibao está separado en el área de Santiago -- por una parteaguas. La parte occidental del valle desagua hacia el Atlántico (Yaque del Norte), y la parte oriental desagua hacia la bahía de Samaná (Río Yuna).

ZONA 4: MASSIF DU NORD - CORDILLERA CENTRAL.

El Massif Du Nord - Cordillera Central es el sistema montañoso principal en la Hispaniola. Se extiende desde el canal de la Tortue, en Haití, al sureste, hasta San Cristóbal, al oeste de Santo Domingo (Una distancia de más de 340 km). El ancho de esta sierra - varía desde cerca de 25 km en el noroeste hasta 90 km en el sureste. Dos áreas de altas montañas con elevaciones que exceden 2,000 metros, ocurren dentro de la Cordillera Central. El macizo occidental incluye el pico Duarte (3,083 m), el punto más alto del Caribe. La elevación más alta en el macizo oriental es el alto de la Bandera 2,620 m. Grandes y extensos valles ocurren dentro de la cordillera, siendo los dos más prominentes: El Valle de Constanza (30 km² de superficie), en la parte centro oriental de la cordillera; y el valle del Río Artibonito, cerca de Restauración, a lo largo del límite entre Haití y República Dominicana.

Otros valles de importancia son el de Jarabacoa (23 km² de superficie); el de Bonao (128 km² de superficie) y está separado del

valle de Villa Altagracia (175 km² de superficie) por una elevación del terreno en la cumbre. Ambos constituyen cuencas hidrográficas cerradas, las cuales poseen como única vía de desagüe los cruces de los ríos que las atraviesan, respectivamente el Yuna y el Jaina (ver mapa DEA, Fig. 3, Número XII).

Al este de Bonao, el grupo de lomas conocidas como la sierra de Yamasá, un conjunto de montañas de poca elevación y pendiente no muy abrupta, forma una extensión hacia el este de la cordillera central principal. Las lomas de la sierra de Yamasá se unen a la cordillera en la cumbre y se extienden hacia el este para unirse en la región kárstica de los Haitises y hacia la cordillera del Seybo. Los valles de Bonao y de Villa Altagracia son las principales características que separan la sierra de Yamasá de la Cordillera Central propiamente dicha (ver Fig. 3, número XIII). La elevación máxima la constituye la loma Siete Cabezas (856 m). Una característica importante es que la sierra de Yamasá tiene las minas más importantes del País, en particular las de oro de Pueblo Viejo, los Cacaos y los de ferroníquel de la loma Peguera. Además, hay manifestaciones de magnetita y hematita en las cercanías de Maimón y Hatillo y de cobre en loma la Mina y otros lugares.

Esta región comprende en el mapa de la DEA, las regiones XI, XII y XIII, que se pueden ver en la Fig. 3.

Dos prominentes zonas de fallas, la falla Hispaniola y la de Bonao, forman las características topográficas principales en las

regiones central y noreste de la cordillera.

Los límites norte y sur de la zona 4 no están bien definidos, ya sea fisiográfica o geológicamente; el límite sur con la zona 5, es la intersección entre los sedimentos del Cretácico y los del Terciario. Hacia el oeste, es la falla Los Pozos - San Juan. En el este es aparentemente una falla, pero ésta no ha sido cartografiada. El límite sureste son los sedimentos terciarios de la sierra de Ocoá, de la zona 5, de una secuencia cretácica de la Cordillera Central propiamente dicha. La faja media y la zona de falla Hispaniola son las principales estructuras del límite norte. Esta zona fué un alto estructural y proporcionó la mayor parte de los sedimentos hacia el norte y sur, durante el Terciario.

Casi todos los principales ríos de la Hispaniola proceden de la Cordillera Central, en donde caen abundantes precipitaciones; entre los ríos se pueden citar: el Masacre, Yaque del Norte, Yuma, Jaina, Nizao, Ocoá, Yaque del Sur y Artibonito (y sus afluentes).

ZONA 5: ZONA NOROESTE - SUR - CENTRAL.

Esta zona incluye las montañas de las Pres'qu'ile du Nord-Ouest y de Terra Neuve, así como la Plateau Central en Haití; y los valles de San Juan y Azua en la República Dominicana, las cordilleras montañosas de las Montagnes Noires, Chaines Les Matheux y la Sierra de Neiba, así como la sierra de Martín García, las cuales forman la franja austral de la zona (ver zona 5, Fig. 2. Zonas XIV; XV; XVII y XVIII, Fig. 3).

La zona 5 es la más mal definida en la Hispaniola. Una característica común de estas unidades que forman esta zona, es que las rocas expuestas son principalmente sedimentos del Cenozoico. Por lo tanto, la zona 5 también incluye los lomeríos hasta a lo largo del margen austral del Massif Du-Nord-Cordillera Central y la Sierra de Ocoá, la cual está cubierta por sedimentos del Terciario.

El Plateau Central o planicie central en Haití y su extensión hacia el este, en el valle de San Juan, en la República Dominicana; en este país es el segundo más extenso, con 100 km de longitud, 20 de anchura media y superficie de 1,800 km²; se trata de una depresión estructural (sinclinal) limitada al norte y al sur por fallas inversas de ángulo grande separándola al norte de la Cordillera Central y al sur de la sierra de Neiba; las estribaciones de ambas, las separan las sierras de Neiba o de Ocoá del valle de Azua.

La llanura de Azua es la región de tierras bajas enclavadas entre las sierras de Martín García, del Número y de Ocoá. La loma de La Vigía (347 m) al sur de Azua, constituye una montaña aislada, rodeada al sur y al este por el Mar Caribe y por el norte y el oeste por la llanura de Azua.

Este valle de Azua es casi plano, con pendiente de 1% y extensión de unos 400 km², incluyendo la faja de Estebanía y Hatillo.

La llanura de Baní se extiende desde Punta Ocoá hasta Punta Palenque y es limitada al norte por las montañas que marcan el --

inicio de la Cordillera Central, y a través de estas llanuras discurren los ríos Nizao, Baní y Ocoá; y las lomas que afloran están formadas por calizas y un conjunto flyschoide.

Tres cadenas montañosas con rumbo general NW-SE, forman el espinazo de la parte norte-central de Haití y convergen en el área general de la Presqu'île Du Nord-Ouest de Haití.

Las montañas de la Presqu'île Du Nord-Ouest y de Terre Neuve toman la forma de un arco convexo hacia el norte. Estas montañas tienen elevación máxima de 1,000 m (Pitón Sonde) y de 1,100 m (Morre Goreille), respectivamente.

Las Chaines des Matheux y las Montagnes de Trou'd'Eau tienen forma convexa hacia el sur-suroeste. La cadena se extiende hacia el este con ligera curvatura y después hacia el SE-E dentro de la República Dominicana. Ahí la cadena montañosa se conoce como sierra de Neiba. Los principales picos son el Neiba, con 2,279 m y el de Agüita Prieta (1,915 m). Las montañas de Martín García están un arco más adelante, constituidas de rocas terciarias, las cuales descansan entre la sierra de Neiba y la costa; ambas sierras están separadas por el río Yaque del Sur.

La sierra de Neiba es un gran anticlinorio calcáreo, en gran parte formado por rocas terciarias, con topografía cárstica en su mayor parte.

La sierra de Martín García es un anticlinal en forma de lo

mo y su eje corre NW-SE; su máxima altura es la loma del Curro - - - (1343 m), situada en la sección occidental de la sierra.

ZONA 6: PLAINE DE CUL DE SAC-VALLE DE ENRIQUILLO.

El mayor valle hacia el sur en la Hispaniola es una depresión, limitada por fallas al norte, y al sur por pilares tectónicos, como son: la sierra de Neiba y la sierra del Baoruco, respectivamente. También limita con la cuenca sedimentaria conocida como el Plaine de cul de Sac en Haití y el valle de Enriquillo en República Dominicana. El valle se extiende hacia el oeste, parte de la bahía de Neiba hasta Puerto Príncipe, y el Canal de la Gonave en Haití (ver zona 6, Fig. 2. Zona XVI, Fig. 3). La superficie total del valle es de unos 1825 km², su longitud es de 96 km y su anchura entre 15 y 26 km.

Dos grandes lagos y uno pequeño ocurren dentro del valle. - El lago de Enriquillo en la República Dominicana, es el más grande - (cerca de 300 km²) y su nivel presente está casi 40 m debajo del nivel del mar. 7000 m de sedimentos marinos del Cenozoico, incluyendo una secuencia evaporítica del Plioceno, rellenan la cuenca Cul de -- Sac-Enriquillo. Los sedimentos de la cuenca están plegados y fallados. Los elementos estructurales tienen rumbo este-oeste; en las lomas bajas al suroeste-del valle los sedimentos evaporíticos están -- plegados hacia el noreste.

Las fallas inversas son una característica prominente a lo largo de los márgenes sur y norte de la cuenca. Se trata de la par-

te de la isla más prometedora en cuanto a recursos de hidrocarburos y en la cual se localizan manifestaciones superficiales de petróleo, asfalto y gas natural.

Aun cuando las escarpas de falla son difíciles de reconocer a lo largo de los márgenes del valle, debido a la rápida erosión y a la cubierta de abanicos aluviales cuaternarios, las terrazas elevadas son prominentes a lo largo de la parte central del norte del valle.

ZONA 7: PENINSULA DEL SUR MASSIF DE LA SELLE - MASSIF DE LA HOTTE - SIERRA BAHORUCCO.

La Presqu'île Du Sud de Haïti y su extensión hacia el este, la península sur de Barahona y la sierra de Bahoruco en la República Dominicana, han sido varias veces consideradas como características fisiográficas separadas del resto de la Hispaniola.

La longitud de la sierra del Bahoruco es de 60 km; su rumbo NW-SE y su constitución compleja; las rocas sedimentarias prevalecen, especialmente las calizas, presentando topografía cárstica. El pico más elevado es la loma del Toro (2367 m); hay, además, otros picos elevados alineados, aproximadamente N 65° W, desplazados un poco hacia el flanco norte, que es el más abrupto. La vertiente sur de la sierra forma una serie de grandes terrazas, que pasan gradualmente a la península de Barahona.

En el flanco sur y sureste de la sierra abundan las concenu

tracciones de bauxita (explotada por la Alcoa), que siguen también en parte de la faja costera que integra la península (ver zona 7, Fig. 2. Zona XIX, Fig. 3).

En la zona las Mercedes, sobre terrazas marinas de unos 400 m de altura, la topografía es suave, llegando a tener el máximo de 10° de inclinación. En esta zona no hay un patrón de desagüe determinado, pues la circulación de las aguas es totalmente subterránea.

En la sierra de Bahoruco las precipitaciones son elevadas y el desagüe rectangular y raramente dendrítico. Basaltos de edad cenomaniense son la parte inferior de la sierra, cubiertos con apariencia concordante por calizas pelágicas del Cretácico Tardío, Paleoceno y Eoceno.

ZONA 8: PENINSULA DEL ESTE - CORDILLERA ORIENTAL - LLANURA COSTERA - DEL SEIBO.

La península del este es el área baja más grande que forma la parte oriental de la isla de la Hispaniola (aproximadamente 16,800 km²). Esta área es muy poco conocida geológicamente y los márgenes de la zona muy mal definidos. La región ha sido dividida en dos principales características, nominalmente: la cordillera oriental y la llanura costera del Seibo (ver zona 8, Pag. 2. Zonas VIII, IX, X, VI y VII, Fig. 3).

La cordillera oriental es la orientación este-oeste de un sistema montañoso formado en la parte noroeste de República Dominicana

na, y está limitada al norte por la llanura costera de Sabana de la Mar y Miches; al oeste los Haitises y el valle del Río Payabo, que la separa de la sierra de Yamasá; al sur por la llanura costera del Caribe y en el este desaparece bajo las calizas coralinas de la misma llanura del Caribe. Su máxima altura es Loma Vieja (736 m), situada en su sección oriental. Muchos ríos importantes bajan de la cordillera oriental de oeste a este: el Higuano, el Soco, el Chavón y el Yuma.

La llanura costera de Sabana de la Mar y Miches separa la península de Samaná de la Cordillera Oriental; esta es una larga y estrecha faja costera que se extiende desde la bahía de San Lorenzo, al oeste de Sabana de la Mar, hasta la desembocadura del Río Maimón. En dicha llanura predominan los depósitos lacustres limoarcillosos, con extensas ciénagas costeras y depósitos de arena de playa.

En la localidad de la mina, al este de Miches, desde hace más de 40 años se está explotando con métodos artesanales oro aluvial en un área bastante extensa.

La porción occidental de la Cordillera Oriental es una región separada y con características kársticas distintivas, de cerca de 1,600 m², conocida como los Haitises. La topografía en estado de madurez y abundan las dolinas y las uvalas. Hacia su borde meridional va transformándose en carst más maduro. La topografía extremadamente difícil de los Haitises dificulta la comunicación y la agricultura, por lo cual ha sido declarado parque nacional; en él se encuen

tra guano de murciélago en las numerosas cavernas del área.

La planicie costera del Seibo (o del Caribe) (ver zona X, Fig. 3) es el área geomorfológica de tierras bajas más grande (240 x 10 - 40 km) de toda la isla.

Se trata de una plataforma de caliza pleistocénica, en la cual es posible reconocer una serie de terrazas que llevan la superficie del terreno hasta la altura de unos 100 m. La red hidrográfica es subterránea y domina la topografía cárstica, con abundantes lagunas (ver zona X, Fig. 3).

Las tierras bajas inmediatamente al sur de la Cordillera Oriental propiamente (conocida como la región de pie de monte de la Cordillera Oriental), están constituidas principalmente por calizas del Terciario Medio. La llanura principal está comprendida por una serie de terrazas de levantamiento, cortadas de los arrecifes de corales del Pleistoceno (ver zona IX, Fig. 3).

La Cordillera Oriental está constituida por sedimentos del Cretácico Tardío y por rocas volcánicas, así como por sedimentos marinos del Terciario Inferior.

ZONA 9: CLENCA DE SAN PEDRO Y TALUD NORTE DE LA FOSA DE MUERTOS.

Esta zona es totalmente submarina; el límite hacia el norte es la península del este y su límite austral es la Fosa de Muertos; la zona se extiende hacia el este, desde la bahía de Neiba hasta el sur de Puerto Rico. Perfiles de reflexión sísmica, muestran -

que el talud consiste de una cuña de sedimentos, deformada, con terrazas localizadas a la mitad del talud y con sedimentos retenidos dentro de la cuenca de San Pedro. Parece ser que los sedimentos deformados de esta faja continúan sobre la costa sur de la Hispaniola (zona 5, 6 y 7) (Case 1977). Las características de la Fosa de Muertos sugieren el subcabalgamiento hacia el norte del Caribe bajo la Hispaniola, pero la fosa y las áreas al norte del talud, no son sísmicamente activas (ver zona 9. Fig. 2).

ZONA 10: LA CRESTA BEATA Y LA PENINSULA SUR DE BARAHONA.

La cresta Beata es una característica submarina, la cual se extiende en 400 km hacia el suroeste a partir de la parte oeste de la península sur. La parte norte de la cresta es asimétrica en sección transversal, con su cima principal elevándose 3,450 m sobre la cuenca de Colombia hacia el oeste. El margen occidental es una escarpa abrupta y el talud hacia el este es una serie de terrazas de origen fallado que llegan hacia abajo hasta la cuenca de Venezuela.

La sección de la cresta es igual que la de la península sur (basaltos cubiertos por sedimentos marinos del Terciario y Cuaternario).

La península de Barahona forma la parte más meridional de la Hispaniola, al sur de la sierra del Baboruco.

Tiene forma triangular con base en el norte de unos 50 km de longitud y su anchura máxima de unos 40 km. Está compuesta por -

una serie de terrazas marinas (calizas). Hay además en el sur llanuras aluvionales que terminan en lagunas costeras, separadas del mar por delgadas franjas arenosas. La principal de ellas es la laguna de Oviedo, de agua salada. La isla Beata, formada por calizas recientes, corresponde a esta provincia fisiográfica (Cresta de Beata) - - (ver zona XX, Fig. 3).

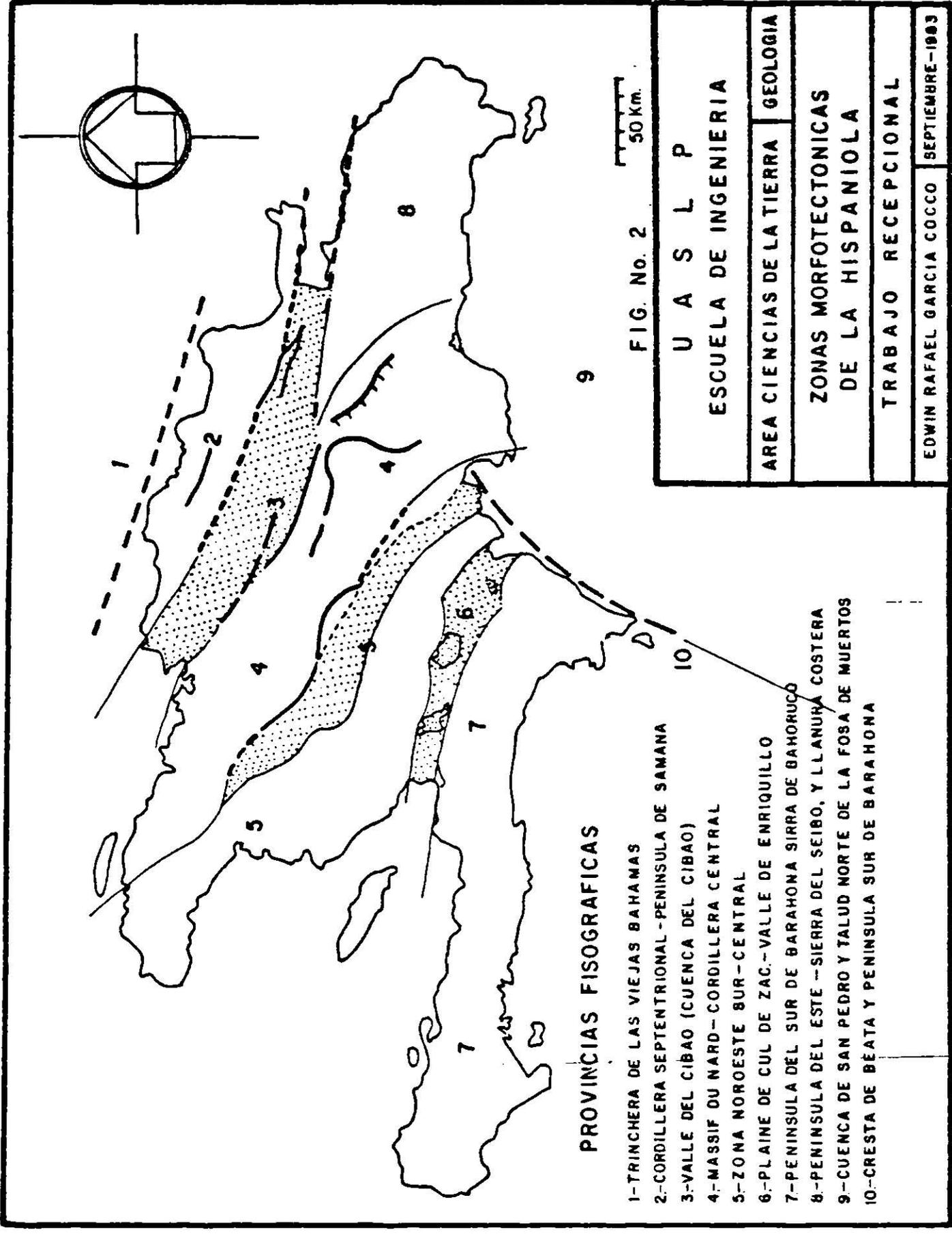
Las terrazas marinas escalonadas constituyen una excelente muestra de los sucesivos levantamientos de la Hispaniola; cerca de Cabo Falso aparecen claramente por lo menos 5 terrazas costeras.

B).- GEOMORFOLOGIA.

Los estudios sobre geomorfología son esporádicos, pobres y mal distribuidos; aún no hay un trabajo específico que trate sobre este tema en particular, teniéndose que inferir con base en la fisiografía y el tipo de roca, los procesos que tuvo cierta región, ya -- que la geomorfología estudia cuales fueron las causas de la fisiografía actual.

Este tema se basará en el trabajo efectuado por Gastón Lanzo para la Universidad Católica Madre y Maestra, el cual es lo más completo que existe sobre este tópico. Además se le agregan conclusiones propias, basadas en los artículos de la 9a. Conferencia Geológica del Caribe.

El rasgo más prominente geomorfológicamente hablando son las terrazas, presentes casi en todos los lugares, aunque visibles -

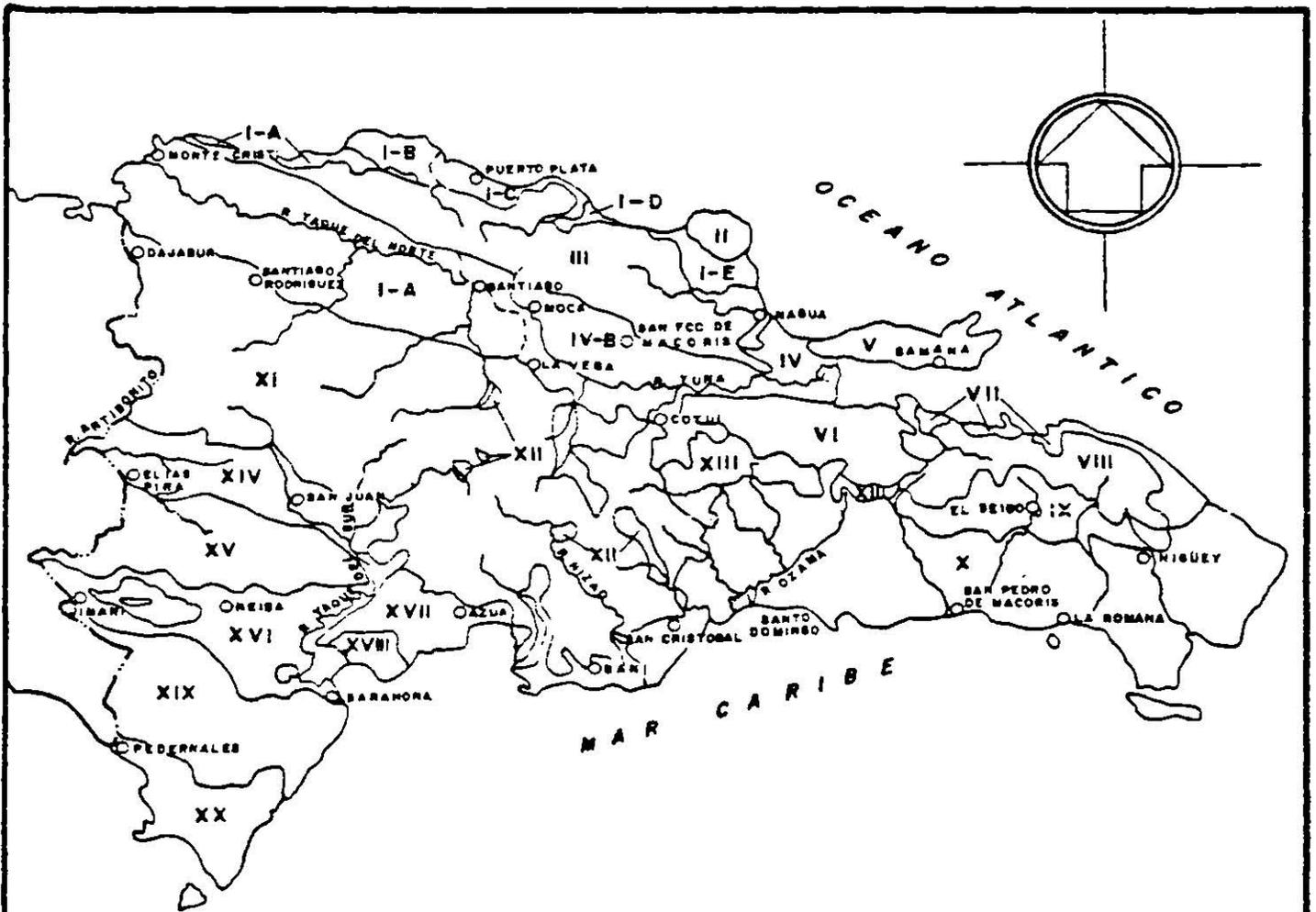


PROVINCIAS FISOGRAFICAS

- 1-TRINCHERA DE LAS VIEJAS BAHAMAS
- 2-CORDILLERA SEPTENTRIONAL - PENINSULA DE SAMANA
- 3-VALLE DEL CIBAO (CUENCA DEL CIBAO)
- 4-MASSIF DU NARD - CORDILLERA CENTRAL
- 5-ZONA NOROESTE SUR-CENTRAL
- 6-PLAINE DE CUL DE ZAC.-VALLE DE ENRIQUILLO
- 7-PENINSULA DEL SUR DE BARAHONA SIRRA DE BAHORUCO
- 8-PENINSULA DEL ESTE --SIERRA DEL SEIBO, Y LLANURA COSTERA
- 9--CUENCA DE SAN PEDRO Y TALUD NORTE DE LA FOSA DE MUERTOS
- 10--CRESTA DE BEATA Y PENINSULA SUR DE BARAHONA

FIG. No. 2 50 Km.

U A S L P	
ESCUELA DE INGENIERIA	
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	GEOLOGIA
ZONAS MORFOTECTONICAS DE LA HISPANIOLA	
TRABAJO RECEPTIONAL	
EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO	SEPTIEMBRE-1983



- I—LLANURA COSTERA DEL ATLANTICO
 - I-A CIENEBAS COSTERAS Y TIERRAS BAJAS AL OSTE DE LA BOCA DEL RIO BAJABONICO
 - I-B TIERRAS BAJAS DE LUPERON Y DEL RIO BAJABONICO
 - I-C LLANURA DE PUERTO PLATA
 - I-D VALLE DEL RIO YABICA
 - I-E LLANURA DE NAGUAY DEL RIO SAN JUAN
- II—PROMONTORIO DE CABRERA
- III—CORDILLERA SEPTENTRIONAL
- IV—VALLE DEL CIBAO
 - IV-A VALLE OCCIDENTAL DEL CIBAO
 - IV-B VALLE ORIENTAL DEL CIBAO
 - IV-C DELTA DEL RIO YUMA
- V—PENINSULA DE SAMANA
- VI—LOS HAITISES
- VII—LLANURAS COSTERAS DE MICHES Y SABANA DE LA MAR
- VIII—CORDILLERA ORIENTAL

- IX—PIE DE MONTE DE LA CORDILLERA ORIENTAL
- X—LLANURA COSTERA DEL CARIBE
- XI—CORDILLERA CENTRAL
- XII—VALLES INTRAMONTANOS DE LA CORDILLERA CENTRAL
- XIII—SIERRA DE YAMASA
- XIV—VALLE DE SAN JUAN
- XV—SIERRAS DE NEIBA
- XVI—HOYA DE ENRIQUILLO
- XVII—LLANURA DE AZUA
- XVIII—SIERRA DE MARATIN GARCIA
- XIX—SIERRA DEL BAORUCO
- XX—PENINSULA BARAHONA

FIG. No. 3

U A S L P ESCUELA DE INGENIERIA	
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	GEOLOGIA
REGIONES Y SUBREGIONES FISIOGRAFICAS	
TRABAJO RECEPCIONAL	
EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO	SEPTIEMBRE—1963

sólo en algunos. Estas terrazas son consecuencia del levantamiento general de la isla. El clima, por su variedad, ha jugado papel importante en el moldeado de las geofórmās.

1.- Regiones Noroccidentales de la República Dominicana.

1:1.- Es el área formada por las rocas metamórficas de las Formaciones Duarte, Amina y Magúa, además de las Calizas Monción y de otras unidades de posición estratigráfica incierta.

En esta zona, en especial por San José de las Natas y Monción, se encuentran otras rocas resistentes y tierras altas con disección madura al oeste de Sabaneta. En esta última zona la meteorización diferencial, juntamente con el lavado de las aguas y el arrastre, han hecho que las rocas más resistentes formen tierras altas y las formadas por rocas menos resistentes sean áreas bajas.

El relieve alcanza el promedio de 40 m. En las Formaciones Duarte y Amina, los pedernales forman las áreas más bajas, mientras que los basaltos y los hornfelses calcosilícicos integran los otros. La vegetación poco tupida y el escaso desarrollo del suelo aumentan los efectos de las aguas y del arrastre como procesos de degradación.

La superficie desarrollada sobre la Formación Amina, tiene desniveles moderados 25 m, lo que en parte se debe a la acción fluvial, la cual es muy importante -

en esta área. Parece que el cuarzo en fragmentos que es acumulado en la superficie del suelo se constituye en un escudo efectivo contra la meteorización. El patrón del desagüe es básicamente subparalelo y muchas de los ríos troncales son consecuentes y el paisaje fluvial es submaduro.

1:2.- Al norte de esta región están las tierras altas de pie de monte desarrollado sobre el Conglomerado Bulla. Esta área presenta morfología típica en abanicos. A medida que se avanza hacia el sur se encuentran clastos redondeados y subangulosos, procedentes del complejo basal; esto indica depósito fluvial y ambiente de alta energía. Aparentemente los sedimentos Bulla representan la línea de costa en la parte centro - septentrional de la Hispaniola durante el Mioceno Inferior.

Esta área, sujeta a intenso lavado y moderada erosión fluvial, presenta estado de submadurez con pendientes de 20% en promedio y desniveles de 30 m. Las divisiones están moderadamente reducidas, con pendientes suaves y redondeadas, y el patrón de desagüe es subparalelo y los ríos troncales son consecuentes; la densidad del desagüe no es muy elevada.

1:3.- La meseta de pie de monte se desarrolla sobre rocas

de las Formaciones Cercado, Gurabo y Mao. El paisaje desarrollado sobre las dos primeras formaciones puede ser considerado como en estado de madurez; divisorias agudas, con superficie plana, constituyen el patrón dominante. Su anchura media es de 50 m; las pendientes alcanzan el 40% y el desnivel es de 35 m, dando lugar a topografía dentada. El paisaje sobre las limolitas de la Formación Gurabo presenta desniveles menores y moderadamente escabrosos y pendientes; la Formación Mao está en estado de submadurez, con mesetas casi planas cortadas por valles agudamente trazados. La escarpada topografía de las paredes de los valles es causada por la escasez de vegetación, la erosión, los escurrimientos superficiales y las aguas encauzadas.

Los principales ríos troncales, como el Yaque, Amina, Mao y Gurabo, son cursos de agua consecuentes que se desarrollaron cuando la región se levantaba, yendo mediante el retroceso de sus cabeceras hacia el norte, es decir, hacia la Cordillera Central.

Las cañadas representan una fase más reciente del desarrollo de la red hidrográfica, de tipo subsecuente. El patrón de desagüe de la mayoría de los cursos de agua menores es dendrítico y su densidad es máxima so

bre las areniscas, menos sobre las limolitas y todavía menor sobre las calizas.

1:4.- Las llanuras de pie de monte se desarrollan sobre depósitos del Terciario y del Cuaternario y representan su superficies de erosión cuaternarias de origen marino y/o fluvial. Se pueden distinguir dos variedades en esta área:

La primera, situada al este-sureste de las lomas de -- Zomba, se desarrolla sobre el miembro superior de la - Formación Mao. La morfología presenta las caracterís- ticas de depósitos deltáicos marinos, es decir, gene-- ralmente amplios y en forma de abanico hacia adelante- y estrechos y en forma de embudos hacia el sur, en don- de el río se abre en la llanura; sin embargo, la inter- digitación de detritos terrígenos, depósitos calcá- -- reos del complejo arrecifal y arenas de playa con es-- tratificación cruzada, permite suponer el ambiente de- depósito de tipo mixto con alta energía.

La segunda unidad ocupa la cuenca interior relativamen- te plana entre la cordillera central al sur y las lo-- mas de Zomba al norte y se extiende desde Las Caobas - hasta el río Massacre, cuya morfología es consecuencia del brusco cambio de gradiente al pie de las montañas, que ocasiona depósito rápido de los fragmentos más - - gruesos; los depósitos son cada vez más finos a medida que se va hacia el norte y se trata de limos no calcá-

reos, espesos.

1:5.- La llanura aluvial se extiende ampliamente hacia el noroeste y además penetra en la parte inferior de los valles de los mayores tributarios del Yaque y del Massacre. Depósitos de llanura de inundación no consolidados, de textura de fina a gruesa, se juntan con depósitos de terraza; esencialmente representan restos de --llanuras aluvionales debidas a erosión lateral.

Los fallamientos y plegamientos postmiocénicos que han --dado origen a la Cordillera Septentrional, han provocado desplazamiento hacia el oeste del cauce del río Yaque del norte. En aquel tiempo el desagüe se convirtió en subsecuente y así, el ser desplazado el río Yaque, fué capturando las corrientes del Amina, Mao, Cana, Guayubín, Maguaca y Chaeuy, y depositó los materiales que actualmente constituyen las terrazas fluvia--les, la llanura aluvional reciente y el delta.

El valle del Cibao fué una cuenca pre-arco insular, en la cual más de 4000 m de sedimentos marinos se acumularon en los tiempos del Neogeno.

2.- Regiones Septentrionales de la República Dominicana.

El mejor estudio geomorfológico realizado en la zona abarca--el área de Sosua, en la cual se pueden identificar varias --subzonas con caracteres geomorfológicos diferentes.

2:1.- En la zona situada inmediatamente al este de los ríos--

Camú y Mozovi, existe una llanura costera ancha, cruzada por numerosos cursos de agua que corren formando meandros generalmente en dirección perpendicular a la línea de costa y casi paralelos los unos con los otros. Este desagüe se ha desarrollado como consecuencia de la pendiente de la zona hacia el océano, pero localmente es dendrítico. El río Camú tiene curso inferior muy recto, lo que sugiere que fluye a lo largo de una fractura o falla; tierra adentro se nota una serie de lomitas de playa fósiles, en forma de media luna, que proporciona evidencia de una larga historia de avances de la línea de costa.

2:2.- Desde la desembocadura del río Camú hasta 7 u 8 km al este del poblado de Sosua el paisaje presenta suaves ondulaciones y la llanura costera está compuesta de calizas y aluviones. Esta sección de la región aparenta ser una terraza marina con otro nivel de terraza atrás, más alto y escarpado. Al parecer se está desarrollando otra plataforma muy estrecha a lo largo de la costa, indicando que la emersión podría ser todavía activa en el momento presente.

2:3.- Al sur de la sección descrita arriba, principalmente a los alrededores del río Sosua, existe una unidad en forma de anfiteatro que, a su vez, se abre en la-

base de una meseta calcárea; la topografía es muy -- complicada y consta de lomas sinuosas y cortadas en forma de cuchillo, separadas por profundos valles en forma de V.

Las elevadas pendientes de los flancos de los valles indican que fisiográficamente el paisaje es poco maduro. El patrón del desagüe es típicamente dendrítico, indicando que en el área está integrada por materiales uniformes.

2:4.- Inmediatamente al sur, ocupando una amplia superficie que se desarrolla de oeste a este, desde el río Camú hasta el río Yásica, hay una región cárstica -- con dolinas subcirculares alargadas y muy pocos valles fluviales.

2:5.- Desde unos 7 u 8 km al este de Sosua, hasta la desembocadura del río Yásica, existe una larga faja de terrenos cienagosos muy bajos a lo largo de la costa; las arenas bordean toda esta sección de la costa, especialmente en las cercanías de Punta Cabarete.

2:6.- El valle bajo del río Yásica se desarrolla a lo largo de una posible zona de falla; toda esta región es extremadamente plana y cienagosa y son numerosas las huellas de lagos semilunares, pero el patrón del -- desagüe es dendrítico.

Más al este, entre Gaspar Hernández y Nagua, el rasgo geomorfológico predominante es dado por las terra

zas marinas desarrolladas en las calizas del Pleistoceno; las amplias llanuras aluvionales de los ríos - Baquí, Boba, Nagua y de los distributarios del Yunaque desaguan en el Océano Atlántico, se extienden -- entre Cabrera y la Península de Samaná. Según Vaughan (1921), se han encontrado especies de corales y ostras de tipo reciente entre Sánchez y Matancitas, a altura de menos de 15 m sobre el nivel del mar; -- por ésto se supone que la zona plana y cenagosa conocida como el Gran Estero, estaba ocupada por el mar hasta tiempos históricos y, por consiguiente, la -- península de Samaná era una isla.

En general toda esta zona representa un complejo de zona de subducción expuesta, pero los detalles de la tectónica de subducción no han sido definidos.

3.- Regiones Surorientales de la República Dominicana.

El plano costero del Caribe presenta una forma burdamente rectangular y es estructuralmente distinto de cualquier otra área - fisiográfica dominicana.

Desde el río Jaina hasta Cabo Engaño, las calizas arrecifales pliopleistocénicas forman una serie de terrazas marinas. Los materiales calcáreos, al este del río Jaina, han sido recortados -- por los ríos mayores hasta el nivel del mar, y los cortes, algunos -- de los cuales tienen hasta 70 m de altura, no muestran interrupcio-

nes en su depósito ni diferencias importantes en su composición desde arriba hasta abajo.

En las calizas arrecifales se pueden distinguir 4 facies:

3:1.- La facies hacia el borde del mar, que corre a lo largo de la costa por toda su longitud; su borde del lado del mar no es nunca o casi nunca la parte originalmente más externa del arrecife, pues el mar lo ha erosionado.

Estas calizas son compactas y frágiles, con hoyos pequeños, crestas, surcos y otras miniestructuras debidas a la disolución. Su color es blanco en superficie fresca, pero la meteorización le imparte tono gris. -

La cubierta de suelo es muy reducida, generalmente -- formada por arcillas rojas.

3:2.- Tierra adentro de la facies arriba descrita hay otra caracterizada por la presencia de capas poco consolidadas de conchas (coquina), depósitos margosos y -- otros materiales calcáreos más o menos consolidados. Se trata de una facies que se extiende paralelamente a la anterior, desde el río Chavón hasta el Ozama.

3:3.- Al norte de la facies 2, se encuentra un estrecho cinturón de arcillas y gravas que se extiende desde -- Higuey hasta un punto situado al sur de Hato Mayor. - En esta facies los clastos han sido seleccionados entamaños. Los ríos procedentes de la Cordillera Oriental, han rellenado las albuferas existentes detras de

las barreras arrecifales con sedimentos clásticos que han sido cementados por CaCO_3 , originándose así los depósitos de la facies 3.3.

3:4.- La facies 4 comprende la cuenca del río Ozama y es la facies arcillosa de la formación arrecifal; las arcillas son generalmente de color blanco o amarillo, con vetas y manchas rosadas en sus partes superficiales.- El depósito se formó en aguas tranquilas en la parte-interna del arrecife, mediante materiales transportados.

Desde las montañas situadas en el norte y en el oeste, por lo general los ríos y arroyos han profundizado poco en los depósitos arcillosos.

En general, esta área ha sido poco estudiada por el poco interés económico de la zona; en cuanto a depósitos minerales, toda esta región está constituida por terrazas a diferentes niveles, a causa de posibles levantamientos.

C A P I T U L O I I I .

GEOHIDROLOGIA.

Este capítulo se basa en varios trabajos que, aunque no son exclusivamente de Geohidrología, tocan el tema; principalmente se basará en el trabajo realizado por la Organización de Estados Americanos (1967).

La OEA dividió el país en 14 cuencas y zonas hidrológicas; la Dirección de Meteorología, en su Departamento de Geohidrología, lo tiene dividido en más cuencas.

Falta aún mucho por estudiar en cada cuenca; pero próximamente la Dirección de Meteorología tiene en proyecto el estudio de las principales cuencas con interés económico, ya sea para fines de riego o para futura generación de electricidad.

El desarrollo de los recursos hidráulicos ha sido objeto de preocupación gubernamental durante muchos años, en particular con el desarrollo de sistemas de riego.

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) es el principal organismo gubernamental encargado del estudio y aprovechamiento de recursos hidráulicos, el cual se encarga de compilar datos cuantitativos sobre aguas superficiales y freáticas, evaluar y mantener los actuales sistemas e instalaciones de riego, estudiar y

planear instalaciones futuras de control y almacenamiento.

El Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado - (INAPA) se encarga de los sistemas municipales de abastecimiento de agua potable y realizar análisis cualitativos de muestras de aguas - superficiales y subterráneas.

También la Dirección de Meteorología tiene un Departamento de Geohidrología, dedicado a evaluar todas las cuencas hidrológicas del país.

A).-DESCRIPCION HIDROLOGICA DE LAS PRINCIPALES ZONAS Y CUENCAS HIDROGRAFICAS.

1.- ZONA DE LA SIERRA DEL BAHORUCCO.

Esta zona limita al norte con la divisoria de la sierra -- del Bahoruco; las corrientes que fluyen desde estas montañas hacia - el este, en dirección al mar, son todas rápidas y están pasando por su fase juvenil. Las que fluyen hacia el sur desaparecen en las ca- lizas arrecifales de la península sur de Barahona, sin llegar hasta el mar por la superficie, con excepción del río Pedernales, en la -- frontera Haitiana.

La mitad septentrional de la región es montañosa y lluvio- sa (más de 2,000 mm de precipitación). La zona meridional es un lla- no seco (750 mm de precipitación), con escurrimiento rápido.

Características Principales:

Superficie de la zona:	2,814 km ² de 750 a 2,000 mm anuales
Precipitación:	de lluvia (2,450 X 10 ⁶ m ³ por año).
Caudal:	(Sólo del río Pedernales) Aproximadamente 320 X 10 ⁶ m ³ por -- año.
Caudal de Avenida:	No se conocen avenidas cíclicas.
Sedimentación:	Arrastres bajos en suspensión duran <u>te</u> te todos los meses, tracción relati <u>va</u> vamente fuerte y arrastre de fondo- durante casi todos los meses.
Calidad del agua:	No se han encontrado factores perju <u>di</u> diciales en las aguas de la superfi <u>ci</u> cie.
Aguas Freáticas:	Las calizas oligocénicas y miocénic <u>as</u> cas de estructura sencilla que for- man la llanura suroriental de esta- región, podrían ser una fuente de - agua para riego; hay que tener cui- dado con la inyección de agua sala- da.

2.- ZONA DE AZUA, SANI Y SAN CRISTOBAL.

Desde el punto de vista topográfico, geológico y climático, esta zona es muy variada. Limita al norte con la Cordillera Central, al oeste con la cuenca del río Yaque del Sur, al este con el río Ozama, y al sur con el Mar Caribe (Ver figuras 5 y 6).

El sector norte se caracteriza por montañas elevadas y cortadas por las corrientes y por lo escarpado de las colinas. La región sur, que incluye la llanura de Azua, se compone de terrenos de aluvión y de calizas residuales; los principales ríos de la región son: el Jaina, el Nigua, el Nizao y el Ocoa; la precipitación de esta región es máxima en las cuencas superiores de estos ríos y disminuye progresivamente hacia el oeste.

El valle de Azua es probablemente la región dominicana donde ha habido la mayor explotación de las aguas subterráneas. A causa de las lluvias abundantes que caen sobre la sierra de Ocoa y de la aridez del valle, el escurrimiento superficial es casi nulo, pero hay un acuífero importante a profundidad limitada.

En años anteriores fué muy intensa la explotación y aumentó el peligro de invasiones salinas. Según los estudios de Tehal (1971), se estimó que la recarga natural que recibía el acuífero de Azua era del orden de 40 millones de m³/año, procedente principalmen

te de la lluvia que ocurre al norte del valle. En ese mismo período la extracción de agua fué alrededor de 45 millones de m^3 , lo cual -- significó sobreexplotación del orden de 16 millones, pues 11 millo-- nes de la recarga fluyen subterráneamente hacia el mar. En los años subsiguientes la sobreexplotación aumentó considerablemente hasta lí mites peligrosos, pero a partir de la puesta en actividad del canal-- temporero del Yaque del sur, hubo un cambio dramático al aumentar mu cho la recarga del acuífero.

En la actualidad el problema procede del exceso de agua -- que ha provocado elevación considerable del nivel freático, con for-- mación de ciénagas en determinadas zonas.

Características Principales:

Superficie total:	4,460 km^2 .
Precipitación:	750 - 2250 mm anuales (7582×10^6 m^3 por año).
Caudal:	1516×10^6 m^3 por año.
Caudal de Avenida:	Existen posibilidades de avenidas-- en mayo, junio, septiembre y octu-- bre, durante los períodos de los -- huracanes.
Sedimentación:	Carga alta de arrastre de sólidos--

en suspensión de casi todas las co
rrientes durante todos los meses.

Calidad del agua: No se han encontrado factores quí-
micos perjudiciales a la agricultura.

Aguas freáticas: La Cordillera Central, que consti-
tuye la región principal de recar-
ga para las aguas freáticas de es-
ta zona, tiene características li-
tológicas y estructurales muy com-
plejas.

3.- CUENCA DEL RIO OZAMA.

La cuenca del río Ozama, por su tamaño, es la cuarta de -
la República Dominicana; el Ozama y todos sus afluentes son corrien-
tes de patrón dendrítico y algo encajonado; las corrientes han llega-
do a la fase de madurez fisiográfica.

Características Principales:

Superficie: 2,706 km².

Precipitación: de 1,400 a 2250 mm.
(4,735 X 10⁶ m³ X año).

Caudal de Avenida: No hay inundaciones cíclicas.

- Sedimentación:** Contiene perenemente alta concentración de sedimentos en suspensión, como consecuencia de la erosión excesiva del suelo desde la cuenca superior, y la sedimentación afecta la parte baja navegable del río.
- Calidad de Agua:** La gran concentración de sólidos en suspensión y solución, podría producir inconvenientes para el uso industrial y doméstico.
- Aguas Freáticas:** El material superficial que predomina en la parte alta o septentrional de esta cuenca se compone de arcillas cuaternarias. En la parte meridional predomina un arrecife calizo cuaternario, muy poroso y permeable. Se estima que el rendimiento de pozos sea elevado y que su agua es de buena calidad.

4.- ZONA DE SAN PEDRO DE MACURIS Y LA ROMANA.

Casi toda esta zona corresponde a la llanura costera del Caribe. Puede decirse que la configuración del desagüe de la mayo--

ría de dichas corrientes es dendrítica. Los principales ríos de esta zona son: el Chavón, el Dulce, el Cumeyasá, el Soco y el Macoris.

Características Principales:

Extensión:	4,629 km ² .
Precipitación:	Entre 1,000 y 2,250 mm por año. (7,406 X 10 ⁶ m ³ por año).
Caudal total:	Aproximadamente 2,444 X 10 ⁶ m ³ por año bien distribuidos.
Caudal de Crecidas:	Durante el mes de mayo son frecuentes las avenidas de breve duración.
Sedimentación:	Todas las corrientes de agua acarrearán gran cantidad de sedimentos en suspensión, durante todo el año.
Calidad del Agua:	Que se sepa, no contiene sustancias químicas que sean nocivas para la agricultura.
Agua freática:	La mayor parte del agua freática de esta zona, proviene de piedra caliza cuaternaria; estas calizas presentan fracturas verticales destacadas.

Por consiguiente, esas calizas son bastante porosas y permeables, pudiendo hallarse en ella intercalaciones de evaporitas con alto contenido de cloruro, y por lo tanto podrían contaminar el agua freática. Algunas corrientes desaparecen en estas rocas cerca de la costa, aparentemente llegando al mar por cauces subterráneos.

En los pozos se debe tener cuidado con la invasión de agua salada; los pozos de esta región dan rendimiento de 15 lt/seg.

5.- ZONA DE HIGDEY.

El único río en esta zona de 2,207 km², es el Yuma, cuya cuenca abarca 758 km², la superficie que no forma parte de la hoya del río Yuma carece virtualmente de corrientes superficiales.

Características Principales:

Extensión:	2,207 km ² . (La cuenca hidrográfica del río Yuma mide 758 km ²).
Precipitación:	Entre 1,080 y 1750 mm por año (2,648 x 10 ⁶ m ³ /año).
Caudal de las Crecidas:	Ordinariamente no ocurren crecidas.
Sedimentación:	Este río no acarrea sedimentos en suspensión en cantidades que sean nocivas para el uso doméstico, <u>in</u>

Agua Freática:

dustrial o agrícola.

Se supone que los extensos depósitos de piedra caliza cuaternaria que se hallan en esta zona, podrían producir más de 17 lit de agua de buena calidad por segundo.

6.- ZONA DE MICHES Y SABANA DE LA MAR.

Esta extensa faja litoral es una de las regiones de mayor precipitación en el país. Todos sus ríos son de trecho corto, pero de flujo constante, desaguando la vertiente septentrional de la Cordillera Oriental. La región aludida incluye la zona llamada Los Haitises, que es una zona cárstica carente de desagüe superficial.

Características Principales:

Extensión:	2,265 km ² .
Precipitación:	Entre 2,000 y 2,700 mm/año. (4,756 X 10 ⁶ m ³ /año).
Caudal total:	Aproximadamente 1284 X 10 ⁶ m ³ por-año.
Caudal de las Crecidas:	No hay observaciones registradas.
Sedimentación:	Las corrientes no acarrean <u>cantida</u> <u>des grandes de sedimentos en sus--</u> <u>pensión ni arrastres durante ning<u>u</u></u>

na época del año.

Calidad del agua: No contiene sustancias químicas - que resulten nocivas para el uso - doméstico o para el riego.

Agua freática: Las formaciones rocosas cuaterna-- rias podrían tener rendimiento al-- to. El rendimiento de las forma-- ciones de piedra cretácica es suma-- mente variable y tal vez no pase - de 15 lt/seg; hay que tener cuida-- do con las invasiones de agua sala-- da.

7.- ZONA DE LA PENINSULA DE SAMANA.

La península de Samaná es zona montañosa y húmeda que no - necesita riego o desagüe y en la cual no existen tierras agrícolas - de importancia; por lo tanto, no se realizó cálculo hidrológico para dicha zona.

8.- ZONA DE LA COSTA NORTE.

La zona costera norteña de la República Dominicana es una - región que se caracteriza por sus corrientes perennes, siendo una -- llanura relativamente estrecha, limitada al sur por la Cordillera --

Septentrional. Los mayores sistemas fluviales de la zona son los ríos Boba, Nagua, San Juan, Yásica y Bajabonico.

Características Principales:

Superficie de la Zona:	4066 km ² .
Precipitación:	De 1,000 a 2,300 mm/año (118 m ³ /seg).
Caudal de Avenida:	En el río Nagua, inundaciones fluviales periódicas ocurren con frecuencia desde abril hasta junio.
Sedimentación:	La mayoría de los ríos presentan alto volumen de sólidos disueltos.
Calidad del Agua:	Se pueden usar para la agricultura; las aguas del Boba y del Nagua parecen tener alto contenido de materia orgánica.
Aguas freáticas:	Las extensas calizas miocénicas y oligocénicas de esta zona, así como los factores estructurales (tiene pendiente norte desde la Cordillera Septentrional, que es la zona de recarga) permiten suponer que esta región tenga alto ren

dimiento potencial de agua subterránea.

9.- CUENCA DEL RIO YUNA.

El río Yuna mide poco más de 350 km² y desagua en una región que comprende aproximadamente 5,630 km². Dicho río nace en la Cordillera Central, sigue su curso en dirección noreste, hasta llegar a la confluencia del río Camú, en donde toma dirección este, hasta desembocar en la bahía de Samaná.

Algunos de sus afluentes son ríos con pendientes rápidas que llevan arrastres relativamente gruesos; el ritmo de todos estos ríos disminuye en la llanura, llegando sedimentos más finos, mostrando características de vejez fisiográfica.

Estos sistemas fluviales presentan distribución dendrítica.

Características Principales:

Extensión:	5, 630 km ² .
Precipitación:	Entre 1,170 y 2,250 mm por año. (9,500 x 10 ⁶ m ³ /año).
Caudal:	2,375 x 10 ⁶ m ³ /año.
Caudal de crecida:	En esta cuenca existen dos lugares en que ocurren crecidas en ciclos de dos o tres años. 1) Zona del alto río Yuna, al sur-

de Bonao en mayo o junio y entre octubre y noviembre.

2) La parte del delta del bajo Yuna tiende a desbordarse cuando el caudal del río Villa sobrepasa los $500 \text{ m}^3/\text{segundo}$, inundando los terrenos al sur de su cauce; las lluvias copiosas en los Haitises también provocan inundaciones en los terrenos entre los ríos Yuna y los Haitises.

Sedimentación:

El río Yuna y la mayoría de sus afluentes arrastran abundantes sólidos en suspensión, debido a la erosión de suelos de la vertiente superior.

Calidad del agua:

Sirve para la agricultura, pero tiene gran cantidad de sólidos en suspensión, como también contenido relativamente alto de gases disueltos y microorganismos que afectan su utilización, tanto para fines domésticos como industriales. Parte del agua freática de esta zona contiene gran cantidad de sodio y sales de cloro.

Agua freática:

La mayor parte de los materiales -- de la superficie de esta cuenca -- son de tipo impermeable. Los mate riales del subsuelo son sedimentos marinos de poca profundidad, con -- grado variable de permeabilidad.

10.- CUENCA DEL RIO YAQUE DEL NORTE.

La cuenca del Yaque del Norte es la más extensa del país.

Al igual que el Yaque del Sur, comprende una gran red fluvial integrada por diversos ríos que atraviesan una región sumamente árida, cuyo desarrollo dependerá en gran medida del aprovechamiento-cabal de las aguas del río.

El río desagua gran parte de la vertiente norte de la Cordillera Central y de la vertiente meridional de la Cordillera Septentrional.

Características Principales:

Extensión:	7,053 km ² .
Precipitación:	Entre 500 y 200 mm por año. (9,169 X 10 ⁶ m ³ /año).
Caudal:	Aproximadamente 2,017 X 10 ⁶ m ³ por año.

Caudal de las crecidas:

En la parte del delta del río, ocurre durante mayo o junio el desbordamiento de breve duración.

Sedimentación:

Durante todo el año comúnmente se produce acarreo de gran cantidad de material en suspensión.

Calidad del agua:

Sólo para cultivos; para uso industrial o doméstico, debe tenerse en cuenta que es turbia y que contiene numerosos microorganismos.

Aguas freáticas:

La mayor parte de las rocas que se encuentran en esta cuenca son de origen sedimentario, cuaternario o miocénico.

Se estima que la sección sedimentaria de esta hoya tiene espesor de más de 10,000 m. Muchas de las formaciones miocénicas que afloran son semipermeables o permeables; sin embargo, se supone que inmediatamente bajo la superficie existen formaciones acuíferas de piedra caliza y de clásticos gruesos. La estructura de la cuenca es compleja. Es probable que haya fallas y

fracturas transversales que hasta hoy no han sido localizadas.

Los ríos que forman esta cuenca son: el río Yaque del Norte y sus afluentes, el Simenda, el Bao, el Amina, el Mao y el Guayubín.

11.- CUENCA DEL RIO DAJABÓN.

La cuenca del río Dajabón es pequeña, tiene sus nacientes en la vertiente norte de la Cordillera Central.

Características Principales:

Extensión:	850 km ² .
Precipitación:	De 750 a 2,000 mm por año (1115 X 10 ⁶ m ³ / año).
Caudal:	370 X 10 ⁶ m ³ / año.
Caudal de Avenida:	No presenta peligro.
Sedimentación:	Pocos sólidos en suspensión y de arrastre.
Calidad del Agua:	Aceptable para riego.
Aguas freáticas:	En la cuenca del río Dajabón hay dos unidades litológicas principales. 1) Caliza permeable del Mioceno que tiene potencial alto; 2) Rocas volcánicas del Cretáceo, las cuales se consideran impermeables; hay que te

ner cuidado con la invasión del --
agua salada.

12.- CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR.

Es la segunda en tamaño del país. Desagua partes de la --
Cordillera Central, la sierra de Neiba y la sierra de Martín García.
Sus principales afluentes son: Ríos San Juan, Mijo, del Medio y Las-
Cuevas, que nacen todos en la Cordillera Central, y el río Los Baos,
que nace en la sierra de Neiba.

Características Principales:

Extensión:	5,345 km ² .
Precipitación:	Entre 700 y 1,500 mm/año (5543 X - 10 ⁶ m ³ /año).
Caudal:	1181 X 10 ⁶ m ³ /año.
Caudal de Crecida:	No ocurre desbordamiento cíclico,-- salvo luego de tormentas tropica-- les (huracanes).
Sedimentación:	Este río lleva arrastre mínimo de-- fondo o de tracción y gran canti-- dad de sólidos en suspensión.
Calidad del agua:	El único aspecto nocivo que ofre-- cen las aguas superficiales, son - las grandes cantidades de sólidos-

en suspensión y el total de las materias en solución.

Agua freática:

Esta cuenca es geológicamente compleja; los pliegues y fallas generalmente van de este a oeste; las rocas son mayormente eocénicas o cuaternarias, comprendiendo rocas sedimentarias clásticas o calcáreas.

13.- HOYA DEL LAGO ENRIQUILLO.

Esta árida región, es la única cuenca importante del interior del país; la superficie del lago, que tiene unos 265 km², está bajo el nivel del mar; las aguas son sumamente salinas y tiene alrededor de 18,000 ppm de sal. La cuenca limita al norte con la sierra de Neiba, al sur con la sierra de Bahoruco. El escurrimiento del lado norte de la hoya, procede de manantiales; corrientes intermitentes de la sierra de Bahoruco, también aportan agua al lago, al igual que sobrantes de agua de los riegos al este.

Características Principales:

Superficie:	3,048 km ² .
Precipitación:	600 - 1,200 mm/año (2286 x 10 ⁶ m ³ - por año).

Caudal: 312 X 10⁶ m³/año. Los afluentes - principales son las Damas, el Manguito, el Barrero, el Guayabal y - el arroyo los Pinos.

Caudal de Avenida: No hay avenidas cíclicas, salvo durante los huracanes.

Sedimentación: No la hay normalmente.

Calidad del agua: Se puede usar para agricultura o - uso doméstico.

Aguas freáticas: Lado norte: Hay calizas oligocénicas. Lado sur: el sistema rocoso - cerca de la superficie consiste en conglomerados fallados del Mioceno y Plioceno, con volumen de agua subterránea moderado; en ambos lados, los pozos pueden estar invadidos por agua salada del lago de Enriquillo.

14.- CUENCA DEL RIO ARTIBONITO.

El río Artibonito, forma el mayor sistema fluvial de la isla La Hispaniola; sin embargo, la cuenca superior está situada en la República Dominicana.

La parte norte de la misma abarca una sección de la Cordillera Central y es, por consiguiente, una zona montañosa muy entre--

cortada. La divisoria de la sierra de Neiba constituye el límite -- sur de la cuenca.

Ambas zonas montañosas están divididas por la prolongación occidental del valle superior de San Juan.

El Artibonito, como casi todos sus afluentes, es una corriente más bien rápida, incisa y perenne, que no ha llegado a su nivel de base, presentando características fisiográficas de madurez -- temprana.

Características Principales:

Superficie:	2,643 km ² .
Precipitación:	1,200 - 2,000 mm/año (3500 x 10 ⁶ - m ³ /año).
Caudal:	1,190 x 10 ⁶ m ³ /año.
Caudal de Avenida:	Posibles, durante mayo - junio y - octubre; rara vez afectan a la República Dominicana.
Sedimentación:	Alta carga de arrastre en suspensión durante todos los meses; fuerte tracción o arrastres de fondo - durante mayo - junio y octubre.
Calidad del Agua:	Para agricultura, ya que el gran - contenido de sólidos en suspensión puede perjudicar el uso del agua -

para fines domésticos e industriales.

Agua freática:

Se sabe poco de su potencialidad de agua del subsuelo.

En la Fig. Num. 5 se muestra un mapa con las diferentes cuencas en que se debe explorar, investigar, determinar y evaluar la potencialidad de aguas freáticas en estas ocho zonas del país, con el objeto de desarrollarlas para el riego y el abastecimiento de agua.

C A P I T U L O I V .

GEOLOGIA REGIONAL.

LA REGION DEL CARIBE.

1.- GENERALIDADES.

La cuenca del Caribe está constituida por dos grandes de--
presiones marinas: El Golfo de México y el Mar de las Antillas o Ca-
ribe, el cual está virtualmente encerrado, que limita al norte y al
este con el arco de islas de las Antillas y al sur y al oeste con el
Continente Americano.

Entre las islas se tienen:

- a).- Las Bahamas.
- b).- Las grandes Antillas.
- c).- Las pequeñas Antillas.

En la Cuenca del Caribe se tienen:

- a).- La cuenca de Yucatán.
- b).- La dorsal de Caymán.
- c).- La fosa de Caymán.
- d).- La elevación de Nicaragua.
- e).- la cuenca de Colombia
- f).- La elevación de la Beata.

- g).- La cuenca de Venezuela.
- h).- Las elevaciones, fosas y cuencas de las pequeñas Antillas.
- i).- La fosa de Puerto Rico con el viejo canal de las Bahamas.

En las regiones continentales adyacentes están:

- a).- México y América Central Septentrional.
- b).- América Central Meridional.
- c).- La cordillera Caribe de Venezuela.
- d).- La parte septentrional de los Andes Caribeños.

A lo largo del límite norte del Caribe están las islas de Cuba, Hispaniola, Puerto Rico y las Vírgenes, que representan segmentos salientes de la gran cordillera Antillana. Inmediatamente al norte de ella está el viejo canal de las Bahamas y la Fosa de Puerto Rico, localizados a lo largo del límite septentrional de la placa del Caribe, como delineado por los epicentros sísmicos. La fosa de Puerto Rico (8,414 m) es la depresión más profunda del Océano Atlántico, rellena por sedimentos no consolidados.

La orilla oriental del Mar Caribe está demarcada por tres cordilleras en dirección casi norte - sur, separadas por depresiones profundas. De este a oeste, se encuentran:

- a).- La Cordillera de Barbados.

b).- Las pequeñas Antillas.

c).- La elevación de las Aves.

1:1.- El conjunto México - América Central Septentrional.

Está formado por rocas cuya edad varía desde el Precámbrico hasta el Reciente, siendo las más abundantes las mesozoicas y las cenozoicas, pues las más antiguas afloran solamente en los ejes de los anticlinales de las porciones meridionales y occidentales.

Esta región ha sido afectada por varias fases orogénicas: - Dos en el Precámbrico, la Hudsoniana (1700 ma) y la de Grenville - - (1000 ma); dos en el Paleozoico, la Gohercínica y la Tardihercínica; por lo menos otras dos en el Meso-Cenozoico, es decir la Laramílica - propiamente dicha (Cretácico Superior - Eoceno) y la fase tardiorogénica.

Los ejes estructurales tienen orientación predominantemente norte - sur en México y forman arcos convexos hacia el sur en América Central Septentrional.

1:2.- El conjunto de América Central Meridional.

Está separada de América Central Septentrional por la depresión de Nicaragua, fosa de dirección noroeste-sureste, constituida por rocas del Mesozoico y del Cenozoico, principalmente formaciones volcánicas sedimentarias marinas.

La posición estructural de esta región en el conjunto de -

la cuenca del Caribe, es discutible. Aparece como un puente, formado paulatinamente y en definitiva establecido en el Plioceno Superior, el cual une los continentes norte y sur americanos.

1:3.- El Arco Antillano.

Es una estructura bastante compleja, a pesar de que a primera vista parece unitaria y bastante sencilla.

Las Pequeñas Antillas orientales están formadas por rocas no metamórficas, volcánico - sedimentarias del Cenozoico; las rocas de las Pequeñas Antillas son, por lo general, poco plegadas, con pliegues de poco radio de curvatura y los sedimentos frecuentemente son apenas fallados e inclinados.

En las Grandes Antillas existe en la parte occidental y central de Cuba un complejo de base metamórfico, probablemente del Paleozoico. Pero las rocas más abundantes en el conjunto de las Grandes Antillas comienzan con las series cretácicas volcánico - sedimentarias, en las cuales los basaltos o las asociaciones espilitas - queratofiros (rocas volcánicas), depositadas en aguas profundas, constituyen la primera unidad. Esta aparece más metamorfoseada hacia el oeste; después de una fase orogénica albiana, las rocas son más félsicas y menos profundas, hasta continentales a veces.

Las características estructurales de las Grandes Antillas están ligadas a varias fases orogénicas, la primera de las cuales

fué del Albiano. La segunda (Laramídica) presentó dos fases mayores, una en el Cretácico Superior y la otra en el Eoceno Medio y Superior. Otra, de intensidad muy variable y muy notoria en Haití, se ha producido en el Mioceno.

Los plegamientos en las Grandes Antillas se van marcando -- más a medida que se va hacia el oeste.

Las islas Bahamas se hallan al norte y noreste del viejo canal de las Bahamas. Se trata de un archipiélago de 1400 km de longitud, que se extiende desde la península de Florida hasta el extremo -- occidental de la Fosa de Puerto Rico. Se trata de islas bajas y planas, compuestas de calizas arrecifales y dolomitas, 29 islas mayores, 661 cayos y 2385 rocas que se levantan sobre la plataforma de las Bahamas, que en gran parte está recubierta por agua de pocos metros de profundidad. Se considera que la mayor parte de la plataforma era un sitio de subsidencia y de sedimentación de carbonatos, ya en el Jurásico Superior al Cretácico Inferior.

1:4.- La Cordillera del Caribe.

Se extiende en dirección (sureste - noreste), paralelamente a la costa septentrional de Venezuela. Prosigue en las islas de Trinidad y Tobago. Ha sido afectada por varias orogenias, como la Albiana y la Laramídica.

1:5.- La parte Septentrional de los Andes del Caribe.

Corresponde a las cordilleras Colombianas y a los Andes Ve-

nezolanos; parte de las cordilleras Colombianas se prolonga en América Central Meridional y debe corresponder en gran parte a la incorporación del dominio oceánico al dominio continental, como lo demuestra la predominancia de las rocas volcánicas máficas de origen submarino del Cretácico y del Terciario.

En la actualidad existen varias teorías acerca del origen del Golfo de México y del Mar Caribe; en ambos casos existe la posibilidad de explicarlo por la teoría de la tectónica de placas y la deriva de los continentes, la cual es la más aceptada en la actualidad.

El Golfo de México pudo haber sido una zona de fractura -- que se ha abierto progresivamente a partir del inicio del Mesozoico, a causa de la deriva divergente de los continentes norte - y suramericanos.

El Mar Caribe se ha formado como consecuencia de la deriva de los continentes norte - y suramericanos hacia el oeste. La región ha constituido una zona de tensión, tanto entre las dos Américas como entre ellas y los continentes Africano y Europeo.

2.- EVOLUCION TECTONICA DEL AREA DEL CARIBE.

Sería muy extenso discutir los diferentes modelos de evolución tectónica de la región del Caribe, así como las síntesis de su geología.

Existen muchos trabajos sobre este tema y cada uno de - --

ellos tiene su enfoque diferente, pero se tratará de dar una síntesis de la evolución del Caribe, de acuerdo con la opinión de la mayoría. Si se quiere leer más sobre el tema, pueden buscarse los artículos de las memorias de la 9a. Conferencia Geológica del Caribe, en el volumen I.

Las Grandes Antillas se formaron como parte de la evolutiva placa del Caribe. De cualquier manera, no existe aceptación general sobre la evolución tectónica de la placa del Caribe; por lo tanto, persisten algunos problemas controversiales. Una reconsideración revisada de Pangea, quita algunos aspectos insatisfactorios de las reconstrucciones anteriores, explica en forma más adecuada la historia paleozoica tardía del área alrededor del Golfo de México y establece el escenario para un modelo de evolución del Golfo de México - Caribe, basado en aspectos de la evolución del similar, pero más joven, Arco de Escocia.

Este modelo sugiere que partes de las Grandes Antillas fueron, en un tiempo, segmento de una cordillera del tipo de arco volcánico, formándose a lo largo del margen occidental de Pangea, como resultado de la subducción de la litosfera del Océano Pacífico (Placa de Farallón). Como extensión en la parte trasera de este arco occidental de Pangea, se inició la separación de Pangea misma, particularmente la separación de Norte-América y Sud-América, la formación de la región Golfo-Caribe y la apertura del Atlántico del Norte.

El arco volcánico occidental de Pangea se fragmentó mientras que Norte América y Sud América se separaban, y fragmentos de él fueron acarreados hacia el este, para formar partes de la porción de las Grandes Antillas, del arco del Caribe. A diferencia del Arco de Escocia, el viaje hacia el este de estos fragmentos corticales, - compuestos de metamorfitas más viejas y plutones asociados de edades triásicas y jurásicas tempranas, fué efectuado en parte por subducción de corteza oceánica que se encontraba entre ellos y la plataforma Florida - Bahamas. La destrucción de corteza oceánica las volvió partes otra vez de un arco volcánico.

El movimiento transtensional sobre el límite norte del Caribe, una serie de componentes de fallas "en echelon", puede haber - deslizado segmentos de las Grandes Antillas, creando "pilares" y "fosas", así como desplazamiento lateral en las fallas verticales formadas inicialmente en el complejo de subducción y en la cuenca de prearco. La Hispaniola fué separada de Cuba y se movió hacia el este - (estos movimientos están evidenciados por los sistemas de fallas en Venezuela durante el Eoceno), como parte de la placa del Caribe, dejando Cuba en la placa de Norte América. El segmento se incrusta -- dentro de la Cuenca de Caymán, mientras que la subducción hacia el - norte de la placa del Caribe, debajo de las grandes Antillas en el - Canal de Muertos, es ahora reconocible.

Existe un trabajo realizado por varios organismos naciona-

les y extranjeros, el cual está muy interesante y resulta del análisis morfotectónico de los fondos marinos y oceánicos dentro y en los alrededores del Mar Caribe, concluyéndose que las dos grandes placas litosféricas reconocidas hasta el momento, son susceptibles de ser subdivididas en la siguiente forma:

A).- Placa Mixta de Norte América.

- 1).- Elemento Oceánico.
- 2).- Elemento Continental.

B).- Placa Mixta Sud Americana.

- 1).- Elemento Oceánico.
- 2).- Elemento Continental.

C).- Placa Oceánica de Demerara.

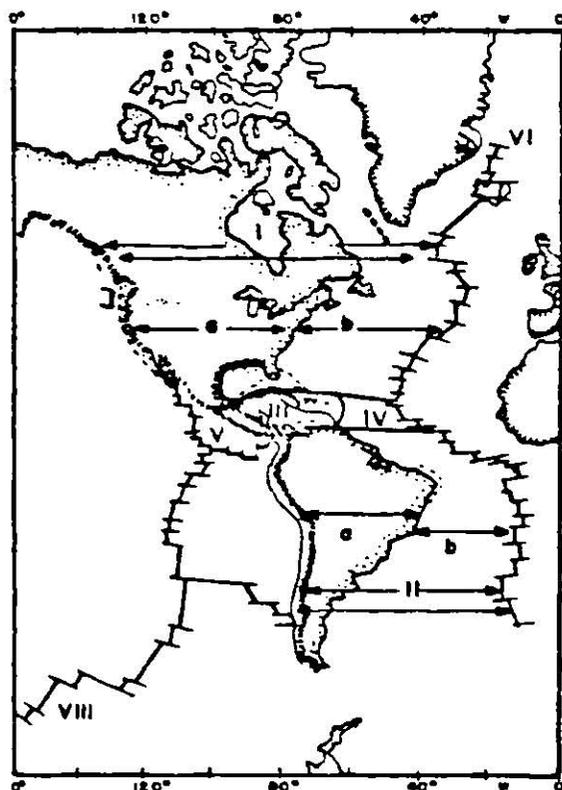
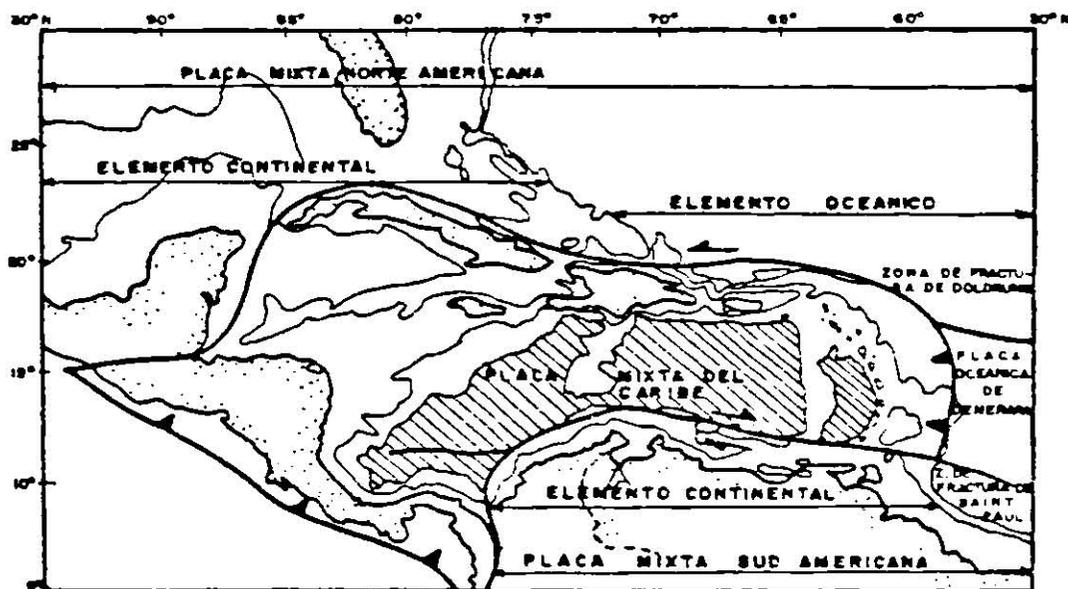
D).- Placa Mixta del Caribe.

- 1).- Paleo elemento Mixto Cubano.
- 2).- Zona de Extensión del Fondo Marino de Caymán.
- 3).- Elemento Mixto Centro Americano.
- 4).- Elemento Insular de las Antillas Mayores.
- 5).- Elemento Mixto de las Antillas Menores.

Este sería el primer paso para realizar el modelo geodinámico del Caribe, el cual permitirá entender mejor la evolución geológica

gica de la isla de la Hispaniola y de la región del Caribe en general.

Se presentan varias figuras ilustrativas de las placas que inciden en el Caribe y sobre el estudio morfotectónico que se realizó (ver figuras 6 y 7).



- I-PLACA MIXTA NORTE AMERICANA
 - Ia-ELEMENTO CONTINENTAL
 - Ib-ELEMENTO OCEANICO
- II-PLACA MIXTA SUD-AMERICANA
 - IIa-ELEMENTO CONTINENTAL
 - IIb-ELEMENTO OCEANICO
- III-PLACA MIXTA DEL CARIBE
- IV-PLACA OCEANICA DE DEMERARA
- V-PLACA OCEANICA DE COCOS
- VI-CRESTA MESOATLANTICA
- VII-CRESTA DEL PACIFICO ORIENTAL

FIG. No. 6

U A S L P
 ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA | GEOLOGIA

ANALISIS GEODINAMICO DE LAS
 PLACAS LITOSFERICAS INVOLUCRADAS
 Y ACTIVAS EN EL AREA DEL CARIBE

TRABAJO RECEPCIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO | SEPTIEMBRE-1983

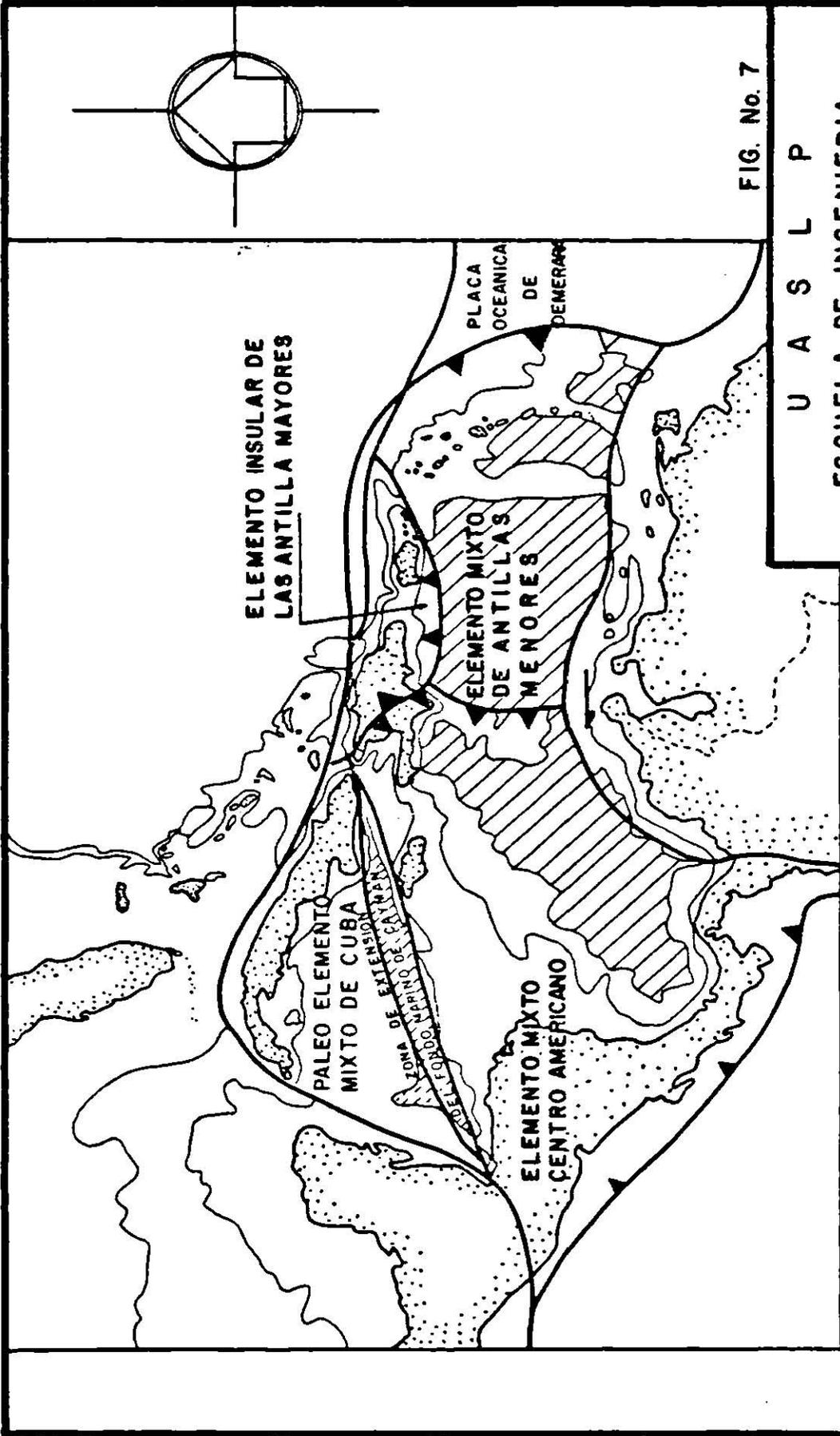


FIG. No. 7

U A S L P	
ESCUELA DE INGENIERIA	
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	GEOLOGIA
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS INTERNOS DE LA PLACA MIXTA DEL CARIBE	
TRABAJO RECEPTACIONAL	
EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO	SEPTIEMBRE-1983

C A P I T U L O V .

ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA.

El conocimiento actual de la estratigrafía de la Hispaniola es, en la mayor parte de las áreas, limitada a muestreos de reconocimiento y a unidades litológicas. La asignación de la edad y las correlaciones, está basada principalmente en foraminíferos planctónicos. Los cambios rápidos de facies hacen que las correlaciones litológicas sean deficientes. Como resultado, se tiene conocimiento aceptable del Cenozoico, pero muy poco conocimiento de la estratigrafía de las rocas preterciarias.

Bermúdez (1949).- Resumía la mayor parte de los trabajos sobre el Terciario efectuados por las compañías petroleras y los primeros autores. El muestreo posterior fué efectuado en Haití por Butterlin (1960) y Butterlin y colaboradores (1965), estableciendo la estratigrafía básica de la isla de la Hispaniola tal como se conoció hasta esa fecha. Debido a los recientes avances en bioestratigrafía, ha sido necesario hacer la reasignación de la mayor parte de las formaciones cenozoicas, a la escala de tiempo bioestratigráfica revisada.

Únicamente en los últimos cuatro años se han efectuado algunos esfuerzos para recolectar y examinar la estratigrafía y relaciones sedimentarias en detalle.

Algunas de esas revisiones fueron publicadas en la 9a. Conferencia Geológica del Caribe, en el libretto guía, del cual se toman las revisiones recientes.

1.- ROCAS DE EDAD DESCONOCIDA.

A).- ROCAS METAMORFICAS PREALBIANAS.

Las rocas más antiguas que existen en la Hispaniola pueden ser fechadas como prealbianas, lo que se hace con base en edades de K/Ar (edades mínimas) de 127 millones de años de una hornblendita -- dentro de la formación Bowin (1975) de la edad de 125 millones, de -- años a la Formación Duarte, que es roca de plagioclasa y hornblenda- (anfíbolita o meladiorita) en la zona del batolito de la loma de Cabrera, en contacto con rocas de la Formación Duarte.

Rocas de la Formación Amina, las cuales se encuentran más-complejemente deformadas en escala regional que las rocas de la Formación Duarte con las cuales se encuentran en contacto de falla y, - por lo tanto, son posiblemente, pero no necesariamente, más anti- -- guas.

1.- FORMACION AMINA.

Es probablemente la formación más antigua; consta de es- - quistos grises o verduscos integrados en proporciones variables con- albita, cuarzo, clorita, epidota y localmente mica blanca. Muchas - de las rocas de esta formación son ricas en cuarzo y albita, que - - pueden alcanzar hasta el 75% del total.

Las rocas de la Formación Amina han sufrido suficientemente metamorfismo intenso como para destruir las texturas originales.- En las rocas de la Formación Amina no hay constancia de texturas o estructuras, características de lavas, a diferencia de los esquistos verdes de la Formación Duarte. Del resto, los esquistos Amina, más ricos en componentes ferromagnesianos, difieren mineralógicamente de los correspondientes en la Formación Duarte, por tener sólo cantidades pequeñas de actinolita y considerables cantidades de cuarzo libre, mientras que este último mineral está presente sólo en amígdalas en las Lavas Duarte.

El elevado contenido de cuarzo se puede explicar mediante el depósito primario de pedernal marino, concomitantemente con la sedimentación de arenas volcánicas o admitiendo la introducción de sílice hidrotermal durante las fases tempranas del metamorfismo.

En la Formación Amina no ha sido posible encontrar fósiles hasta la fecha. Hacia el norte, la formación está debajo de calizas oligocénicas y areniscas y conglomerados miocénicos, todos discordantes. Hacia el sur está en contacto de falla con conglomerados de edad oligocénica, siendo probable que la Formación Amina sea correspondiente a la Formación Maimón de Bowin, que aflora más al sur, - aunque entre las dos haya alguna diferencia petrográfica; por ejemplo, las rocas de cuarzo, albita y sericita de la Formación Maimón no se encuentran en los Esquistos Amina. Cuando la mica está presen

te en la Formación Amina siempre se trata de moscovita bien cristalizada y acompañada por epidota y cuarzo, siempre anhedral.

2.- FORMACION MAIMON.

Está formada por esquistos de cuarzo - albita - sericita -- (Bowin, 1966). Otros tipos de rocas incluyen esquistos de caliza y metaconglomerados. El echado de la esquistosidad varía a partir de 30° hacia el sur, hasta casi 70° o más, conforme se acerca a la peridotita Loma Caribe. La cartografía ha mostrado que el límite nor-oriental de la Formación Maimón es la cabalgadura de Hatillo, a lo largo de la cual los Esquistos Maimón han sido empujados sobre rocas fechadas como del Cretácico Temprano (Formación los Ranchos y Calizas Hatillo) hasta del Eoceno Medio (Formación Loma Caballero). Esta formación es equivalente a la Formación Amina del flanco norte de la Cordillera Central.

Su localidad tipo está en un afloramiento cerca del pueblo de Maimón, el cual tiene considerable extensión Areal.

Estas dos formaciones, la Maimón y la Amina, aunque su edad no es conocida a ciencia cierta, los indicios indican que son más antiguas del Cretácico Inferior.

3.- FORMACION DUARTE.

Este nombre fué dado por Bowin (1966) a las rocas máficas -

metamorfoseadas principalmente de las facies de esquistos verdes que ocurren en una franja al sur del macizo de peridotita. Las rocas -- están bien expuestas a lo largo de la carretera a Duarte. Palmer -- (1963) encontró que rocas metamáficas, similares principalmente de -- las facies de esquistos verdes, ocurren un poco más hacia el oeste y encontró gran variedad de litologías adicionales. Parece ser ahora -- preferible referirse a estas rocas con el contexto de "Complejo Duarte".

Las rocas del "Complejo Duarte" son esquistos verdes. Gowin reportó que la mineralogía de la Formación Duarte es simple, con rocas con proporciones diferentes de anfíbola, epidota, clorita, plagioclasa y óxidos opacos.

La anfíbola está presente en todas las secciones delgadas de esta formación. El cuarzo se encuentra localmente y la biotita - parda verdosa ocurre en muy pocas secciones delgadas; la calcita es constituyente menor, común y localmente es muy abundante. Aun cuando la mineralogía es simple, existe amplia variedad de texturas entre las rocas de la Formación Duarte.

A excepción de una sola pieza de material rodado de caliza fosilífera recristalizada, no se han encontrado evidencias de capas calcáreas o con fósiles en la Formación Duarte.

La única evidencia presuntamente disponible para la edad -

de la Formación Duarte es la gran asociación con formaciones cretácicas no metamorfoseadas. Al suroriente de Monseñor Novel, las rocas metamórficas de la Formación Duarte están en contacto de falla con la Formación Tíreo, del Cenomaniano hasta el Maestrichtiano. Dentro de los 16 km al este de los afloramientos de la Formación Duarte, el límite oriental de la faja media es una cobijadura sobre la Caliza Hatillo, fechada como del Cretácico Inferior (del Aptiano Medio al Albiano Medio).

Por estas razones se les considera rocas prealbianas.

B).- ROCAS NO METAMORFICAS.

1.- FORMACION PERAVILLO.

Esta formación consiste predominantemente en andesitas de piroxena no metamorfoseadas con algunas tobas y se presenta entre la Formación Maimón hacia el norte y al este y la Peridotita Loma Caribe hacia el sur y concuerda con la orientación noroeste en esta -- área. La Formación Peravillo es considerada como cubriendo discordantemente a la Formación Maimón.

La formación fechada más antigua con la cual se encuentra la Peravillo en contacto, es la Formación los Banitos del Eoceno Inferior, la cual la cubre discordantemente. La Peravillo es, por lo tanto, considerada preterciaria.

2.- FORMACION SIETE CABEZAS.

La Formación Siete Cabezas constituye la cresta abrupta, inmediatamente al norte de la carretera a Duarte, entre Piedra Blanca y Villa Alta gracia. Estas rocas son volcánicas afánicas, de color gris verdoso oscuro, principalmente basaltos, con menor cantidad de tobas y areniscas sucias.

La Formación Siete Cabezas al este de Madrugal parece estar discordante sobre la Formación Duarte. También en el lado occidental del río Isabela, algunos diques de la Formación Siete Cabezas están intrusionando a la Formación Duarte. Los únicos fósiles encontrados en la Formación Siete Cabezas son radiolarios que no tienen valor estratigráfico; es por lo tanto considerada preterciaria, por su similitud con la Formación Peralvillo.

Las posiciones estructurales y estratigráficas de las Formaciones Peravillo y Siete Cabezas, sugieren que ambas fueron depositadas en el mismo episodio general de actividad volcánica.

2.- CRETACEO.

A).- CRETACICO INFERIOR.

1.- PERIDOTITA LOMA CARIBE.

Bowin (1966) sumarizó las principales características de la peridotita y sus implicaciones tectónicas; detalles posteriores están contenidos en Haldeman (1979).

La franja de peridotita serpentinizada se extiende como -- cuerpo discontinuo por distancia de cerca de 90 km y el ancho de los cuerpos principales varía de 4.5 km en Loma Peguera hasta 6.0 km en la montaña (al oeste de La Vega).

El principal tipo de roca es harzburgita parcialmente ser-- pentinizada. Existen áreas considerables de rocas que están comple-- tamente serpentinizadas.

Numerosos cuerpos en forma de dique ocurren dentro de la -- masa ultramáfica.

Las inclusiones tectónicas son bloques angulosos y redon-- deados de diorita, rocas volcánicas máficas y tobas posiblemente de-- las Formaciones Duarte y Peravillo, Variando desde algunos centíme-- tros hasta decenas de metros.

La Peridotita Loma Caribe está en contacto con las Forma-- ciones Peravillo, Siete Cabezas, Maimón y Duarte; por lo tanto, se -- considera que ha sido emplazada después de que éstas fueran deposita-- das. El emplazamiento probablemente tuvo lugar a lo largo de una zo-- na de falla preexistente en las Formaciones Duarte y Maimón, estando en contacto con rocas más jóvenes que las Formaciones Peravillo o -- Siete Cabezas. Existe un período de movimientos tectónicos poste-- riores al Oligoceno Superior. Con base en esta débil evidencia, el-- período principal de emplazamiento se supone ser pre-Albiano Medio y posterior a las unidades Siete Cabezas y Peravillo.

2.- FORMACION LOS RANCHOS.

Bowin (1966) le llama así a un grupo de roca heterogénea - consistente en queratofiro de cuarzo, queratofiro y otros tipos de - rocas volcánicas, cantidades menores de calizas, sedimentos clásti-- cos y rocas de cuarzo y pirofilita maciza, con rocas volcánicas alte radas, interestratificadas, expuestas al norte de Hatillo. Kesler - (1980), ha dividido la Formación los Ranchos en cuatro miembros. En orden del más antiguo al más reciente son:

Miembro Platanal.

Miembro Zambrana.

Miembro Pueblo Viejo.

Miembro Quita Sueño.

El Miembro Zambrana incluye caliza negra, la cual contiene restos de plantas de edad cretácica inferior.

Esta es la unidad fosilífera más vieja en la Hispaniola. - El Miembro Pueblo Viejo, compuesto de conglomerado, arenisca volcánica, sedimentos piríticos carbonáceos y queratofiro de cuarzo es la - roca hospedante del cuerpo mineral de oro y plata de la mina de Pue- blo Viejo.

3.- CALIZA HATILLO.

Es el nombre dado para los afloramientos de tres pequeñas- lomas al oeste del poblado de Hatillo. Entre Cotuí y Piedra Blanca,

es una caliza de color gris claro a gris oscuro y está foliada donde ha sido deformada por la Cobijadora de Hatillo. La Caliza Hatillo ha sido fechada como perteneciente al Cretácico Temprano por P. Bronnmann, con base en los foraminíferos de una localidad. Los ambientes de depósito se consideran que son aguas marinas someras.

4.- FORMACION LAS LAGUNAS.

Según Bowin (1966) está integrada por tobas finas y alguna caliza gris oscura interestratificada, y descansa sobre la Caliza Hatillo cerca de Las Lagunas, unos 10 km al este de Hatillo. Estas rocas no han sido fechadas, pero dado que sobreyacen en aparente conformidad a la Caliza Hatillo, han sido dudosamente asignadas al Cretácico Inferior.

8).- CRETACICO SUPERIOR.

1.- FORMACION TIROO.

Bowin (1960), incluye gran variedad de rocas volcánicas que afloran sobre una vasta superficie de la Cordillera Central.

El nombre procede de la pequeña comunidad de Tiroo, en el valle del río de Tiroo; esta formación ha sido estudiada relativamente poco, sobre todo a causa de lo abrupto del área en donde aflora. La base de la formación no está expuesta y está hacia el este en con-

tacto de falla con las rocas de la Formación Duarte.

En la Formación Tireo existen tres principales tipos de rocas, es decir:

- 1:1 Tobas gruesas e finas.
- 1:2 Tobas de lapilli.
- 1:3 Queratofiros de cuarzo.

El color más común de estas rocas es gris claro y se distinguen de la Duarte, porque la roca de la Formación Tireo no ha sufrido metamorfismo.

Diversos tipos de caliza afloran en algunas lomas bajas en el centro del valle de Constanza y han recibido el nombre de Miembro Constanza de la Formación Tireo. En estas calizas han sido encontrados fósiles de foraminíferos en dos localidades diferentes. Los de la primera son de edad cenomaniana y los de la segunda entre el Campaniano Medio y el Maestrichtiano. Por este motivo, parece correcto asignar la Formación Tireo al Cretácico Superior.

2.- FORMACION LOS CAÑOS:

Su base no está expuesta, pero según el patrón de los afloramientos se puede presumir que yace en discordancia sobre un basamento de peridotita serpentizada. Esta cubierta en discordancia por la Formación Imbert, de edad comprendida entre el Paleoceno y el Eoceno Inferior. No se han encontrado fósiles en la Formación Los -

Canos y se desconoce su edad absoluta. El nombre Los Canos procede de una pequeña aldea, situada 2 km al oeste de la bahía de Maimón.

La formación está integrada por rocas volcánicas que aparecen en afloramientos muy esparcidos y bastante meteorizados.

La litología que prevalece son tobas andesíticas, flujos de andesitas de hornblenda, espilitas, andesitas feldespáticas y flujos de andesitas de piroxenas, todas de origen submarino, probablemente.

3.- FORMACION RIO ARRIBA.

Llinás la ha descrito así: Comprende una secuencia de estratos de caliza de origen marino, que aflora a lo largo del cauce río arriba, en la zona que está al sur de los abanicos aluviales del área de Montañó. La unidad está constituida por interestratificaciones de calizas arcillosas y arenosas de color crema, parcialmente porosas, en capas de espesor variable, con pocos nódulos de pedernal. Al microscopio se presentan como calcilutita biógena de grano fino, con abundantes foraminíferos planctónicos, y cerca de su contacto con las rocas ígneas aparece muy recristalizada.

Se ha asignado al Cretácico Superior (Albiano Maestrichtiano) con base en consideraciones paleontológicas y se calcula que tiene espesor mínimo de 550 metros.

4.- FORMACION DON JUAN.

Según Bowin (1966) aflora solamente a lo largo de la carre

tera Yemasá - Cevicos e incluye rocas sedimentarias y posiblemente - algunas tobas. Entre los sedimentos hay conglomerados integrados -- por clastos de rocas volcánicas, de angulosos a subredondeados y lo -- calmente de caliza que puede contener fragmentos de rudistas. Hay -- además areniscas, lutitas y calizas. La formación está muy mal estu -- diada y pobremente definida, sabiéndose poco de sus contactos con -- las otras unidades. Los fósiles permiten suponer que su edad sea -- del Cretáceo Superior, tal vez Campaniano o Maestrichtiano.

5.- CALIZA LAS CANAS.

Según Bowin (1966) esta es caliza maciza, de grano fino, - muy dura. Sus lugares de aparición son al oeste del Río Yuna. Se - parece a la Caliza Hatillo, aunque la fauna de la Hatillo ha sido fe -- chada como cretácica temprana, probablemente del Aptiano al Albiano; y la de Las Canas ha sido fechada como probablemente tardía en el -- Cretácico Tardío. La localidad del contacto no ha sido reconocida y la división entre las dos formaciones se ha hecho en forma arbitra -- ria, a lo largo del Río Yuna.

3.- PALEOCENO.

1.- FORMACION MAGUA.

Consta de rocas sedimentarias no metamorfoseadas, cuya lo -- calidad típica está a lo largo del Río Maguá, al sur de Monción y --

del Rubio. Estas rocas son predominantemente una gruesa secuencia de conglomerados bien compactados, con cantidades menores de caliza, areniscas, lutitas arenáceas y brechas volcánicas basálticas, denominado Basalto Rodeo de la Formación Maguá.

Los conglomerados son típicamente grises, mal seleccionados y mal estratificados. La mayor parte de los conglomerados son de materiales de la Formación Duarte.

Las calizas de la Formación Duarte son de dos tipos principales:

- 3:1.- Calizas bioclásticas macizas que ocurren en el seno de los conglomerados que forman en el campo lomas pequeñas.
- 3:2.- Calizas afaníticas y recristalizadas, macizas o con estratificación fina.

Se infiere que la Formación Maguá descansa encima del Complejo Duarte en discordancia angular. El tope de la formación no está expuesto.

Es probable que las rocas de la Formación Maguá se hayan acumulado en ambiente de mar profundo, a causa de deslizamientos submarinos.

De acuerdo con los datos paleontológicos la edad de la Formación Maguá oscila entre el Maestrichtiano Superior (límite superior de las ruditas) y el Eoceno Medio (edad probable) de los foraminíferos, especialmente Globigerinas y Globorotalia).

2.- FORMACION IMBERT.

Sigue a la Formación Los Canos en orden de antigüedad. Se trata de una serie de rocas tobáceas con cantidades menores de caliza y poco pedernal verde con radiolarios, expuesta al norte y oeste del poblado de Imbert. Su edad es supuestamente eocénica inferior o paleocénica y el contacto con la Formación Los Canos no está bien expuesto en parte alguna. Al sur de Imbert la formación está recubierta por rocas del Mioceno y hacia el oeste por las rocas de la Formación Luperón del Eoceno Superior, en ambos casos en discordancia.

El origen de las rocas de la Formación Imbert se cree que sea de mar profundo.

3.- FORMACION LOMA CABALLERO.

Cubre concordantemente a la Caliza Las Canas y consiste predominantemente de areniscas sucias y de tobas finas a lapilli, con raros lentes de caliza. La fauna de esta formación ha sido fechada como del Paleoceno al Eoceno Medio.

4.- EOCENO.

A).- EOCENO INFERIOR.

1.- FORMACION ABUILLOT.

Es la unidad más antigua claramente definida en esta zona y

está integrada por una serie de areniscas, lutitas arenosas, lutitas esquistosas y calizas, cuya localidad típica es un afloramiento a lo largo del río Aguillot, a unos 15 km al SW de Hinche, en Haití. En República Dominicana rocas similares aparecen en la loma el Número 7, en la provincia de Azua, a lo largo del río Jura. Esta formación contiene microfósiles pelágicos, entre los cuales predominan varias especies de Globigerina y Globorotalia.

2.- FORMACION LOS BANITOS.

Según Bowin (1966), está constituida por rocas del Eoceno Inferior que afloran a lo largo de la carretera Maimón - Yamasa, al noreste de la Peridotita Loma Caribe. Dichas rocas incluyen tobas de grano fino, caliza y un conglomerado con clastos calizos. Estas rocas pueden ser diferenciadas de las de las Formaciones Maimón y Pe ralvillo con base en su falta de esquistosidad y su menor grado de deformación interna.

La fauna, generalmente foraminíferos, ha permitido asignar a la Formación Los Banitos edad correspondiente al Eoceno Inferior.

B).- EOCENO MEDIO.

1.- FORMACION PLAISANCE.

Fué descrita por Vaughan (1971) en una sección expuesta en

el camino entre Plaisance y Ennery en Haití, atribuyéndola al Eoceno Medio. En la República Dominicana aflora en distintos lugares del valle de San Juan, de la sierra de Neiba, etc. Calizas con laminación delgada o gruesa, cristalizadas, de color crema, y caracterizadas por la presencia de numerosos ejemplares de *pictyoconus*.

2.- FORMACION HIDALGOS.

Según Bermúdez (1949) son sedimentos del Eoceno Medio. -- Hermosos cerros aislados, localmente conocidos como mogotes. En su tabla de correlación se designan los mismos como "Hidalgo Limestones".

La formación comprende calizas clásticas, conglomeráticas y macizas y lleva microfauna similar a la de la Formación Plaisance, que corresponde al Eoceno Medio.

La mejor exposición se encuentra en la misma cordillera -- septentrional, a lo largo del curso superior del pequeño río Peñón, -- que corre en la vertiente sur de la cadena, cerca de Villa Bisonó; -- en este lugar se presenta en capas delgadas de color rosado hasta de ante; es cristalina y poco fosilífera.

C).- EOCENO SUPERIOR.

1.- FORMACION NEIBA.

(Dohm, en Bermúdez, 1949). Con este nombre se designa a -- una secuencia de estratos delgados de calizas litográficas que des--

cansan concordantemente sobre la Formación Plaisance, y que aflora típicamente a lo largo de la carretera Cabral-Polo, al sur de Las Cuevas.

Son estratos de calcilutitas muy duras de color blanco a gris claro, con lentes y nódulos de pedernal; al microscopio se observan algunos foraminíferos planctónicos no determinables. El contacto con la formación suprayacente, la Sombrerito, es a través de una discordancia erosional.

2.- FORMACION LUPERON.

Es una secuencia espesa de lutitas tobáceas, calcáreas, de color crema o amarillo - anaranjado, pobremente compactadas, de calizas bioclásticas y areniscas calcáreas. La Formación Luperón yace encima de la Formación Imbert en discordancia angular. La base de la misma, observada solamente dos veces, muestra conglomerados en capas muy gruesas casi horizontales, con clastos procedentes de las rocas de la Formación Los Canos y de la Imbert.

La Formación Luperón es de origen marino, en parte somero y en parte profundo, y ha sido fechada como del Eoceno Superior mediante microfósiles (ver Serie Luperón).

3.- BRECHA CAGÜELLES.

Forma una pequeña placa de 1 km² de superficie, que descansa

sa en discordancia sobre rocas de la Formación Duarte, cerca de la aldea de Los Cagüelles.

La brecha calcárea está integrada casi completamente por fragmentos entre angulosos y subredondeados de caliza en matriz roja obscura. Hay también clastos angulosos de rocas volcánicas, como queratofiros y lavas basálticas parecidas a los esquistos verdes del Complejo Duarte.

4.- FORMACION ALTAMIRA O SECUENCIA DETRITICA DE ALTAMIRA.

Desde el pueblo de Altamira, hasta las cercanías de José Bisonó, la Cordillera Septentrional presenta tres conjuntos sedimentarios que son, desde abajo hasta arriba y del norte hacia el sur.

a).- Una serie rítmica arcillosa y detrítica con varias capas de turbiditas calcáreas y arenosas. Cerca de Altamira esta serie empieza con conglomerado, el cual descansa sobre capas silíceas rosadas con globigerínidos del Terciario indeterminado.

b).- En ambos lados del túnel, arcillas, limolitas y areniscas presentan gruesas capas de conglomerados poligénicos.

c).- Un conjunto con lentes arrecifales que llega hasta el borde de la cuenca del Cibao.

La secuencia detrítica de Altamira abarca un período que se extiende desde el Eoceno Superior hasta al menos el principio del Mioceno.

Este espesor contiene todos los depósitos conocidos de ámbar de la Cordillera Central. Esta formación se considera más reciente que las Formaciones Los Canos e Imbert.

5.- OLIGOCENO.

A).- OLIGOCENO INFERIOR.

1.- GRUPO TAVERA.

Es una de las unidades sedimentarias clásticas más interesantes y mejor expuestas en la República Dominicana. Tomando en consideración lo externado por Palmer en 1979, "El nombre Formación Tavera fué asignado por Cooke (en Vaughan y colaboradores, 1922) para la secuencia de lutita azul grisácea, areniscas, conglomerado y menores cantidades de calizas que afloran en la vecindad de Tabera (ahora -- Tavera) a lo largo del río Yaque del Norte. Cooke notó que esa formación descansa discordantemente sobre peridotita y que está cubierta discordantemente por la Formación Baitoa del Mioceno Inferior.

Con base en los fósiles colectados de esas capas, Vaughan y Woodring asignaron la edad oligocénica media para la formación.

Palmer (1963, 1979) reconoció tres unidades cartografiables distintas a lo largo de la sección del Río Yaque y una formación posterior al oeste y propone que todas ellas sean llamadas formaciones del Grupo Tabera (ahora llamado Tavera). Estas formaciones

son las siguientes:

- 1:1.- Una secuencia de lutitas calcáreas y de areniscas denominadas Formación Velazquito, el conglomerado basal de la cual descansa discordantemente sobre las subfacies de esquistos verdes de la Formación Duarte.
- 1:2.- Una gruesa secuencia de conglomerado, llamada Conglomerado Represa, la cual está en contacto de falla con la Formación Velazquito y está cubierta en concordancia por:
- 1:3.- Una secuencia superior de areniscas y lutitas, denominada Formación Jánico; y
- 1:4.- Conglomerado de cantos rojos denominado Conglomerado Inoa, expuesto en la mitad occidental de la zona de falla La Hispaniola.

2.- FORMACION VELAZQUITO.

Es la formación más antigua del Grupo Tavera. (Palmer - - 1979), la describe: "La base de la formación no ha sido observada. - Hacia el norte, la formación está en contacto de falla con el Conglomerado Represa. Debido a plegamiento disarmónico intenso, no se - - puede hacer estimación de espesor".

La base del conglomerado está en contacto con la Formación Duarte.

El conglomerado basal y la caliza están cubiertas concordantemente por una secuencia monótona de rocas grises oscuras, en las cuales las lutitas calcáreas, así como areniscas de grano fino a medio, son los tipos dominantes. Los restos de plantas y fragmentos de hojas no identificables no son raros en los planos de estratificación y algunos pequeños horizontes de carbón pueden encontrarse dentro de la capa de arenisca calcárea.

Recibe el nombre de un arroyo afluente del río Yaque del Norte y está expuesta ampliamente entre los ríos Yaque, Guanajuma, Baiguate, Jacua y Bao.

3.- CONGLOMERADO INCA.

Aflora en la parte occidental de la fosa y está predominantemente constituido por conglomerados de cantos rojos, pero también contiene conglomerados grises que constituyen buena proporción del afloramiento. La transición entre los dos tipos determinados por el color de sus matrices es abrupto o gradacional. Palmer (1979) notó que los clastos están bien redondeados, tanto en los conglomerados rojos como en los grises y no encontró ningún cambio observable en la proporción relativa de los tipos de clastos o en ninguno de los dos conglomerados.

4.- CONGLOMERADO REPRESA.

Este es el nombre dado por Palmer (1963, 1979) para con--

glomerados grises y las areniscas conglomeráticas en el área de la --
presa de Tavera (La Represa).

La base de la formación no está expuesta; las capas infe- -
riores están en contacto de falla con la Formación Velazquito a lo --
largo de la falla de Tavera. Dentro del Río Yaque y hacia el este la
cima de la formación puede ser observada, siendo cubierta concordante
mente por las areniscas y limolitas de la Formación Jánico. Al sur -
de Sabana Iglesia e inmediatamente al norte de la presa Sao, las dos-
formaciones están separadas por la falla de Sabana Iglesia, de la cor-
dillera septentrional.

5.- SERIE LUPERON.

Antes era la Formación Luperón; pero al descubrirse que - -
ésta llega hasta el Oligoceno Superior se le llama serie Luperón - --
(9a. Conferencia Geológica del Caribe, Jaques Bourgois, Jean Marie --
Vila e Iván Tavares).

El tipo de roca es el mismo de la Formación Luperón. Está-
definida por Nagle (1972); estaba fechada con foraminíferos planctóni-
cos del Eoceno Superior, pero se encontró muy cerca de Imbert una mi-
crofauna del Oligoceno Superior, con muchas formas pelágicas también.

6.- FORMACION SOMBRERITO (ver Oligoceno Medio).

B).- OLIGOCENO MEDIO.

1.- FORMACION TAVERA.

Cooke (1922) propuso el nombre de Formación Tavera por la secuencia de lutitas azul-grises, areniscas, conglomerados y, en menor medida, calizas que afloran en las cercanías de la aldea de Tavera, a lo largo del río Yaque del Norte. Por consideraciones de naturaleza paleontológica la formación fué asignada al Oligoceno.

2.- FORMACION JANICO.

Es una secuencia de areniscas calcáreas y limolitas y pelitas y aparentemente es la unidad más joven del Grupo Tavera. El patrón cartografiado indica que esta formación cubre discordantemente al Conglomerado Inda, pero es concordante con el Conglomerado Represa y ésto puede ser observado en el río Yaque del Norte.

A lo largo del límite norte, la Formación Jánico está cubierta discordantemente por la Formación Cercado, del Mioceno Inferior.

Todas las pelitas son calcáreas y en muchas de ellas la falta de laminaciones indica que son realmente argilitas, y así pueden llamarse por la falta de laminación del limo.

3.- CALIZA MONCION.

Se manifiesta mediante un arrecife prominente expuesto a unos 3 - 4 km al W-NW del poblado de Monción, de donde procede su

nombre; en el Río Gurabo, dicha caliza descansa en discordancia sobre la Formación Amina y encima se halla también en discordancia la Formación Cercado, del Mioceno Inferior.

La caliza es gris - amarilla, dura y orgánica, estratificada en algunos lugares, con capas mal definidas y gruesas. De acuerdo con los datos paleontológicos, la Caliza Monción puede ser considerada tanto del Oligoceno Medio como del Superior y tal vez pueda ser correlacionada con la Formación Jánico. Los fósiles indican que la caliza fué depositada en aguas someras turbulentas.

4.- FORMACION SOMBRERITO.

Según Olsson (en Bermúdez, 1949), el nombre deriva del arroyo del Sombrerito, en la vertiente NE del extremo oriental de la sierra de Neiba, donde se encuentra la localidad tipo. Se compone de interestratos delgados a gruesos de caliza cretosa hasta cristalina, localmente microfosilífera y porosa, de color gris, que alternan con capas similares de margas y lutitas calcáreas grises con abundante microfauna pelágica; la edad de esta unidad es del Oligoceno Medio e Inferior.

C).- OLIGOCENO SUPERIOR.

1.- FORMACION TRINCHERA.

(Dohm, 1942). Está definida como "Sección clástica justa-

mente superyacente a la Formación Sombrerito en las laderas septentrionales de la sierra de Neiba y subyacente a las primeras capas -- miocénicas bien determinadas". Esta formación abunda en la hoya entre Azua y San Juan, hasta Comendador. Ha sido atribuída al Oligoceno Superior.

2.- FORMACION FLORENTINO.

(Olsson, 1942). Está integrada por calizas coralinas que descansan sobre la Formación Trinchera en el arroyo Florentino, que se une al Río Yaque del Sur cerca de Hato Nuevo, en la carretera de Azua a San Juan. La Formación Florentino ha sido asignada al Oligoceno Superior.

3.- FORMACION LEMBA.

(Dohm, en Bermúdez, 1949). Consiste en estratos delgados y medianos de calizas cretosas y cretas de color blanco, duras y suaves, expuestas en las colinas al E de Lemba; muchos de ellos están - atravesados por delgadas vetas de yeso.

6.- MIOCENO.

A).- MIOCENO INFERIOR.

1.- FORMACION CERCADO.

Es la unidad más inferior de las capas del Mioceno y está-

cubriendo la Formación Tavera con discordancia muy marcada; el conglomerado compacto llamado el Conglomerado Bulla, es el miembro basal de la Formación Cercado.

Areniscas calcáreas de la Formación Cercado cubren el conglomerado basal, bien sea con contacto transicional o con contacto abrupto concordante.

2.- FORMACION ANGOSTURA.

(Dohm, en Bermúdez, 1949). Esta unidad aflora a lo largo del anticlinal que constituye la loma de sal y yeso; la localidad tipo se encuentra a 300 m al oeste de los yacimientos de sal; la cima de esta formación se considera el primer estrato de lutita de color negro, a partir del cual siguen los sedimentos clásticos de la formación que la suprayace. Su nombre se deriva del poblado de Angostura, al sur de dicha loma.

Está constituida por estratos variables de yesos (anhidrita y selenita) de color blanco a blanco amarillento, con capas intercaladas de lutitas de color verde oscuro con vetas de yeso y otros estratos de lutitas gipsíferas. Su contacto con la unidad superior es concordante.

Se considera del Mioceno Inferior y quizás de la parte más-baja del Mioceno Medio.

3.- FORMACION YANIGUA.

Es una formación totalmente sedimentaria que incluye diversos ambientes de depósito debido a fluctuaciones repetidas del nivel del mar. Yace en discordancia sobre las rocas volcánicas e intrusivas del Cretácico y sobre los conglomerados basales.

En algunas facies de sedimentación de la formación se encuentra el ámbar y hay algunas capas de lignito; se ubica mediante algunos fósiles de foraminíferos y por el tipo de sedimentación correlación a los eventos equivalentes de Puerto Rico; ha sido posible asignar al Mioceno a la Formación Yanigua.

4.- OLISTOSTROMA DE SAN MARCOS.

Constituye uno de los más complicados problemas geológicos del área de Puerto Plata. El término "olistostroma" fué propuesto por primera vez por G. Flores en 1955 para "... depósitos sedimentarios que ocurren dentro de las secuencias geológicas normales y que son suficientemente continuos como para ser mapeables, caracterizados por materiales litológicamente o petroológicamente heterogéneos, más o menos íntimamente mezclados, que han sido acumulados como una masa semi-flúida".

La olistostroma de San Marcos se interpreta como derrumbe submarino caótico debido a la gravedad, que contiene bloques más antiguos, contemporáneos y hasta más jóvenes que la matriz del tamaño-

de la arcilla. Está constituida por peridotitas y rodingitas (anteriores al Cretácico Superior) e incluye rocas de las Formaciones Imbert y Los Canos, además de otras de origen desconocido (Eoceno Medio).

B).- MIOCENO MEDIO.

1.- FORMACION LAS SALINAS.

(Cooke, 1920) (Bermúdez, 1949). En la definición original está comprendida como la unidad superior del Grupo Cerros de Sal, -- que aflora en el lado S de la Hoya de Enriquillo y en su parte oriental.

Consiste en estratos de areniscas de color amarillo ocre, lutitas grises y azules, areniscas calcáreas de grano fino con clastos de cuarzo, escasos feldespatos, fragmentos líticos de caliza y roca ígnea, conglomerados polimícticos con clastos mal clasificados, calizas arcillosas y arrecifales de color gris claro a amarillo en capas muy fosilíferas, formando una biostroma; se ven también capas de areniscas coquinoideas y coquinas. Se consideran del Mioceno Medio y Superior.

2.- FORMACION GURABO.

Yace concordantemente sobre la Cercado; se presenta casi continua por varios kilómetros en la localidad tipo del Río Gurabo y

está bien expuesta en los ríos Amina, Mao, Cana y Yaque del Norte, al sur de Santiago. La formación está compuesta predominantemente por lutitas calcáreas de color gris claro y por lutitas arenosas, con numerosas capas esporádicas de caliza coralina, dura y nodular. En la Formación Gurabo han sido citadas no menos de 500 especies de fósiles de moluscos, de los cuales casi la mitad no se encuentran en la Formación Cercado. La microfauna es extremadamente rica y variada y los ejemplares están por lo general muy bien conservados y retienen los detalles de la ornamentación como si fueran recientes.

3.- FORMACION ARROYO BLANCO.

(Dohm, en Sermúdez, 1949). Se designa con este nombre a los estratos de arenisca, arcilla arenosa, margas, caliza arrecifal y conglomerados del Mioceno que afloran en el área de Quita Coraza, sobre la rivera SE del Río Yaque del Sur, derivando su nombre del arroyo de igual denominación.

Está en contacto tectónico debajo de la Formación Sombrerito, al sur de Dovergé.

El conjunto faunístico da la edad del Mioceno Medio y Superior para esta unidad.

4.- FORMACION ARROYO SECO.

(Dohm, 1942). Abarca los sedimentos del Mioceno Medio expuestos en el arroyo de Agua Salada, que desemboca en el río de San

Juan, al noroeste de la aldea de Los Bancos, pero el nombre se deriva de Arroyo Seco, afluente del Yaque del Sur en la provincia de - - Azua. Esta formación es litológicamente similar y pasa gradualmente a la subyacente, Formación Arroyo Blanco. Se compone generalmente - de conglomerado fino, areniscas poco cementadas y calizas arcillosas grises. No presenta microfósiles.

C).- MIOCENO SUPERIOR.

1.- FORMACION MAO.

Bermúdez dice que es del Mioceno Superior y Tjalsma (1973) del Oligoceno Medio; descansa probablemente en concordancia sobre la Formación Gurabo. Se le ha dividido en dos, Superior e Inferior. -- La inferior abarca la caliza llamada "Mao Adentro" por Cooke y la lo calidad tipo es el Río Gurabo. La superior se compone de areniscas y lutitas con algunos conglomerados. Las areniscas son frágiles y - de color gris, las lutitas son de color gris claro. La localidad -- típica está situada en el curso inferior de los ríos Cana y Gurabo.

2.- FORMACION LA VIA.

Del Mioceno Superior, aflora típicamente en la zona de - - Azua. Este nombre fué aplicado a las calizas débilmente consolidadas, el conglomerado y las lutitas calcáreas expuestas en el Río - - Vía, al norte de la ciudad de Azua.

3.- CALIZA CEVICO.

(Cooke, 1921). Aparenta estar sobrepuesta a la Formación Yanigua. En ella no aparecen sedimentos de zona pantanosa costera, ni fauna arrecifal, sino de una facies marina de plataforma exterior. Se trata de caliza arcillosa. Brouwer dice: "La Caliza Cévicos aparenta ser no muy espesa, está depositada horizontalmente y subyace a la caliza de los Haitises. La diferencia básica entre estas dos calizas no es necesariamente de edad, sino que mientras la Caliza Cévicos es una formación de depósito transgresivo, la caliza de los Haitises es de depósito regresivo.

4.- SERIE PICO ISABEL DE TORRES.

La Serie Pico Isabel de Torres descansa estratigráficamente sobre la olistostroma San Marcos. Es un conjunto margoso calizo, con escasas intercalaciones biodetríticas.

7.- PLIOCENO.

1.- FORMACIÓN LAS MATAS DE FARFAN.

Consta de depósitos de lutitas arenáceas, areniscas y conglomerados ampliamente distribuidos territorialmente. Se considera que estos depósitos no son fosilíferos. Son de origen continental. Se ha considerado a la formación de edad pliocénica, a causa de su posición estratigráfica.

2.- FORMACION JIMANI.

(Arick, en Bermúdez, 1949). Este nombre se aplica a una serie de calizas fosilíferas amarillas, en estratos, coquinas, lutitas calcáreas que se intemperizan amarillo ocre y calizas arcillosas con algunos intercetratos de conglomerados, sobrepuesta en discordancia a la Formación Las Salinas.

Aflora típicamente al W del poblado de Bermesi, en una nariz anticlinal que es la parte buzante del anticlinal de la loma de sal y yeso. Su edad se asigna al Plioceno.

3.- CALIZA DE LOS HAITISES.

Representan el último depósito marino en la parte oriental de la Hispaniola, excepción hecha de las calizas pleistocénicas de la llanura costera del Caribe. Se depositó en una plataforma marina regresiva, la cual en el Pleistoceno ya estaba fuera de las aguas.

B.- PLEISTOCENO.

1.- FORMACION MONTAÑA.

Con este nombre se designa a los abanicos aluviales que afloran a lo largo de la vertiente N de la sierra de Baoruco.

Se compone de estratos macizos de conglomerados calizos mal cementados con matriz arcilloarenosa con clastos, con mala clasificación, mostrando estratificación gradual y de corriente, y algunos interestratos de arenas y limos de color amarillo. Su localidad tipo se encuentra en el área de Montaña, cerca del cauce del río Arriba, - en el flanco norte de la sierra de Baoruco (Ver columna estratigráfica).

C A P I T U L O VI.

M A G M A T I S M O: ACTIVIDAD IGNEA INTRUSIVA Y EXTRUSIVA.

Gran variedad de rocas ígneas aparece sobre la isla de la Hispaniola, pero muy pocas áreas están completamente planificadas en detalle. Espilitas, basaltos, andesita, queratofiro y cuarzo son comunes en el preterciario volcánico; luego, en el vulcanismo cenozoico, son comunes la andesita porfídica en el centro - oeste de la República Dominicana (Mac Donald y Nelson, 1969) y basalto nefelínico al norte de Cul de Sac en Haití (Butterlin, 1960), apareciendo aproximadamente en una zona de este a oeste. Esta zona puede continuar resguardada dentro de la Cordillera Central, cerca al sur del valle de Constanza. Muchas de estas rocas son del Pleistoceno.

Un análisis químico de 36 rocas ígneas y metamórficas muestra su alto contenido de silicatos (estas muestras de diferentes lugares de la Hispaniola). La roca metamórfica (anfíbolita) está probablemente metamorfoseada por roca volcánica máfica.

Un tronco hipoabisal ocurre en la parte norte y noreste del cinturón de metamorfismo mediano de la República Dominicana. Depósitos de magnetita y hematita están formados en lugares donde están en contacto mármol y diorita piroxenóide, teniendo la reserva aproximada de 700,000 ton de hierro (Bowin, 1966). En Haití hay intrusivo -

de basaltos hipabisales en la montaña Terre-Neuve, al noreste de la península de Haití. Algunos troncos de hornblendita aparecen en la metamorfoseada Formación Duarte y son probablemente de edad prealbina.

Plutones de rocas ígneas máficas, ultramáficas y félsicas aparecen en la Hispaniola, siendo algunas de proporciones batolíticas. Peridotitas serpentinizadas macizas constituyen las rocas ultramáficas; un batolito de norita y augita constituye los plutones máficos y la tonalita aparece en muchos plutones.

Peridotita serpentinizada aparece en muchos lugares dentro de la República Dominicana y posiblemente define dos cinturones paralelos. Uno de ellos se encuentra en la zona de falla de la Hispaniola, paralela a la trinchera de la Cordillera Central. El otro cinturón se encuentra en la costa norte; se extiende desde Puerto Plata hasta la península de Samaná.

Es notable el contraste en la presentación de la peridotita serpentinizada en la República Dominicana y las adyacentes islas de Cuba y Puerto Rico. En la Hispaniola la aparición de la peridotita va unida a las zonas de fallas como cuñas tectónicas, y al este de Cuba y sureste de Puerto Rico son más circulares o elípticas, y pueden ser expuestas por la erosión en domos y levantamientos de anticlinales.

Más de 25 plutones de tonalitas han sido encontrados en la Hispaniola y muchas partes de la isla han sido inexploradas geológi-

camente, o sea que se pudieran encontrar más las intrusiones de tonalitas en la isla, que se dividen en dos grupos: Foliácea y no foliácea. La tonalita foliácea aparece solamente en rocas volcánicas máficas metamorfoseadas de la Formación Duarte del centro de la República Dominicana (Bowin, 1966). Estas rocas son de moderada a fuertemente foliáceas, con alineamiento de moscovita y biotita, con textura cataclástica; todos los análisis coincidieron en que el cuarzo es mayor que la plagioclasa.

La tonalita no foliácea no tiene textura cataclástica. - El mineral más frecuente es la hornblenda, aunque en algunos plutones se observa poco. Estas tonalitas tienen menor contenido de feldespato potásico (1.3%, Bowin, 1966).

Ahora se pasará a describir algunos de los afloramientos más importantes de roca ígnea en la República Dominicana.

a).- Cinturón de Esquistos Azules; se extiende por 180 km a lo largo de la costa norte de la Hispaniola, presentando 4 afloramientos discontinuos, que son:

- 1.- Eclogita: eclogita anfibolítica, anfibolitas glaucofánicas y serpentinita; ocurren como cuerpos lenticulares concordantes en mármol muy deformado y en esquistos calcareomicáceos en la península de Samaná.
- 2.- Anfibolitas bandeadas y foliáceas concordantes con la serpentinita se asoman por unos 5 km, 10 km al noreste de San Francisco de

Macoris. Se trata del afloramiento continuo más grande de anfibo
lita bandeada en el norte de la Hispaniola.

- 3.- Cerca de Gaspar Hernández está expuesto un grupo de cuerpos de --
serpentinita que presenta inclusiones de anfibolita, anfibolita -
glaucofánica y esquistos glaucofánicos.
- 4.- En la región de Puerto Plata hay inclusiones de anfibolita gnéisi
ca, esquistos glaucofánicos y mármol negro de edad desconocida, -
en algunos cuerpos de serpentinita.

No existen estudios de edades absolutas para ninguna de las
rocas citadas arriba, por lo que se desconoce tanto su edad original-
como la época de su metamorfismo.

En la isla de La Tortuga existen esquistos y mármoles simi-
lares a los de la península de Samaná y también se ignora su edad, --
salvo que son del Cretácico o pre-Cretácico.

De acuerdo con su composición mineralógica, el cinturón de-
esquistos azules se ha formado bajo condiciones de elevada presión y-
baja temperatura (525: + 50:). Parece razonable concluir que la se--
cuencia de esquistos y mármoles son intrusiones de rocas máficas y ul
tramáficas de la península de Samaná; todas las rocas anteriores al -
Eoceno Superior expuestas en Puerto Plata, y los cuerpos de serpenti
nita con rocas máficas asociadas de Gaspar Hernández y San Francisco-
de Macoris, representan mezclas mecánicas de rocas sedimentadas sobre
el fondo marino y costra oceánica añadida a la Hispaniola durante los
procesos de subducción.

b).- Península de Samaná.

Dicha península está limitada al norte por la Fosa de Puerto Rico y al sur por la falla de la Bahía de Samaná. Tectónicamente está en el límite entre la Placa Norteamericana y la Placa del Caribe. Las evidencias geofísicas, incluyendo el aumento de las profundidades de los focos sísmicos a medida que se desplazan hacia el sur desde la fosa, sugieren que la península está encima de una zona de subducción que buza hacia el sur.

Este tema está explicado en el siguiente capítulo, perteneciente a rocas metamórficas.

c).- Peridotita serpentizada de Loma Caribe:

Esta litología se presenta en un cuerpo intrusivo casi continuo de 95 km de longitud desde las lomas de Sierra Prieta 15 km al norte de la ciudad de Santo Domingo, hasta las montañas al suroeste de La Vega. Puede formar afloramientos o estar sepultada abajo hasta 60 metros del suelo leterítico. A menudo la presencia de extensos bosques de pinos es indicio de la existencia de la peridotita.

La peridotita está siempre serpentizada, por lo menos --parcialmente. El tipo más frecuente es la harzburgita, con lehrzolita y lentes de dunita. En la harzburgita, el olivino es el mineral predominante, juntamente con la enstatita, la clinopiroxena y la espinela cromífera. El principal mineral de la serpentina es la lizardita, según Holdeman, y el crisotilo, según Bowin.

En el seno de la masa ultramáfica ocurren numerosos diques

y cuerpos parecidos a diques. Los más comunes son diques de diorita, pero los hay también de microsienita, diabasa y lamprofiro. Hacia el ángulo noreste de Loma Caribe existe gabro foliáceo.

No hay acuerdo entre los investigadores acerca de las modalidades de emplazamiento de la peridotita de Loma Caribe. Quizá la intrusión ha sido magmática hasta profundidad no muy grande y más tarde ha sido arrastrada hasta su posición actual por movimientos tectónicos, pero la falta de texturas cataclásticas en la peridotita menos serpentizada, indica que, si el emplazamiento ha sido tectónico, el movimiento ha sido de poca envergadura.

La edad de la peridotita depende de las modalidades de su presentación. Si se admite el emplazamiento complejo y escalonado, habría que fechar cada uno de los pasos, cosa por ahora imposible; lo que se sabe es que la peridotita está en contacto con las Formaciones Duarte, Maimón, Siete Cabezas y Peralvillo y con las rocas del río Yami. El emplazamiento probablemente ocurrió a lo largo de una zona de falla preexistente, entre las Formaciones Duarte y Maimón.

d).- Rocas Máficas y Ultramáficas del Batolito de Loma de Cabrera.

Se trata de un complejo que forma el núcleo del batolito tonalítico de Loma de Cabrera, evidenciándose en tres montañas que se elevan a mucha mayor altura que la topografía general del terreno que las rodea. Las rocas son piroxenitas olivínicas, piroxenitas y gabronoritas de augita e hiperstena. Las relaciones entre las distintas -

litologías son desconocidas, pero hay variación regular de la mineralización desde el sur hacia el noreste.

Las piroxenitas de olivino presentan láminas debido a las variaciones entre las proporciones relativas de orto y clinopiroxenas, olivino y serpentina. Dicha laminación buza 30° hacia el este. La plagioclasa está ausente en estas rocas; unos pocos cientos de metros al este asoman piroxenitas de augita e hiperstena, sin olivino ni plagioclasa. A medida que aumenta la plagioclasa y disminuye la hiperstena, las rocas pasan de piroxenitas a noritas y luego a gabros.

En la parte oeste del complejo aparecen también otros tipos de rocas máficas, en particular un gabro de piroxena maciza de color verde gris.

e).- Otras rocas máficas e intermedias, según Bowin un batolito de norita augítica, llamado el batolito de la Jautía, ocupa amplia extensión al suroeste de Piedra Blanca; el autor citado describe el batolito como un cuerpo integrado por rocas grises y negras de grano grueso, con feldespatos, augita e hiperstena.

Varios cuerpos de diorita de piroxena han sido señalados en la sierra de Yamasá, en particular en la zona de Hatillo de Maimón, en donde se han formado los pequeños depósitos de hematita y magnetita en el contacto con las calizas de las Formaciones Hatillo y Las Canas. Los minerales fundamentales en dichas dioritas son la andesina y la clinopiroxena.

En rocas sedimentarias del Cretácico Superior y del Eoceno, al oeste de La Vega, han sido encontradas pequeñas masas y diquestratos de gabro. Su composición es algo similar a la de las dioritas piroxénicas, con la diferencia de que el feldespato aquí es labradorita y en porcentaje de clinopiroxena es mayor.

f).- Rocas Granitoideas:

Existen en la Hispaniola numerosos plutones de tonalita, la mayoría de los cuales ocurren formando como un cinturón a lo largo -- del sistema macizo del norte de la Cordillera Central. Hay un segundo cinturón, mal definido y discontinuo, dispuesto en sentido este -- oeste en la península del este, que comienza al oriente de Higüey. -- También hay plutones bajo la Cordillera Septentrional a débil profundidad, por lo menos al sur de la falla de Camú.

En las Grandes Antillas, los plutones granitoideos se pueden dividir en:

- 1.- Tipos muy potásicos (granodioritas y cuarzomonzonitas) que se presentan en forma de troncos.
- 2.- Tipos pobres en potasio (tonalitas), que forman troncos o batolitos.

En la Hispaniola ha sido señalado solamente un caso del primer tipo, es decir, la cuarzomonzonita de la intrusión del Memé, en Haití.

Bowin y Palmer distinguen un grupo de rocas llamadas foliáceas, de otro grupo más abundante llamado tonalitas no foliáceas; las

primeras son esencialmente leucotonalitas y trondjhemitas, que forman intrusiones de extensión limitada y con aureolas de contacto - bien desarrolladas, que se encuentran solamente en el seno de la Formación Duarte.

Los plutones granitoides están compuestos por gran número de intrusiones individuales, incluyendo diques reunidas en varios complejos plutónicos; el más grande es el complejo Loma de Cabrera, en el Macizo del Norte.

Es probable que las intrusiones presentes expuestas, no sean más que la parte superior de un gran batolito que se extiende bajo la Cordillera Central y quizá bajo gran parte de la Hispaniola septentrional. Del resto, los datos procedentes tanto de las áreas terrestres como de las marinas, indican que rocas granitoides forman el basamento de gran parte de las Grandes Antillas y de la elevación de Nicaragua. Es bueno hacer notar que toda el área al sur del eje de la Cordillera Central no presenta intrusivos graníticos.

La tonalita - hornblendita es el tipo de roca predominante en los intrusivos de la Hispaniola; sin embargo, están representadas todas las variedades de rocas granitoides saturadas con sílice y pobres en potasio; por lo tanto, aparecen también dioritas, cuarzodioritas y granodioritas. Las tonalitas son de grano medio y equigranulares hasta ligeramente porfiríticas. El conjunto mineralógico típico es de plagioclasa-hornblenda-cuarzo-ortoclasa.

Los minerales accesorios principales son los óxidos de ti-

tenio y el esfeno. Los fenocristales de las rocas porfiríticas son hornblenda y/o plagioclasa. Los datos resultantes de las determinaciones de edades absolutas de las tonalitas, han arrojado edades que oscilan entre 90 y 48 millones de años.

Muchos rasgos indican control lineal en el emplazamiento de los plutones de la cordillera central y del macizo del norte. Los batolitos están localizados no solamente en las rocas volcánicas metamáficas de edad prealbiana sino también en las secuencias volcanoclásticas del Cretácico Superior, hacia el sur. Esto demuestra que el emplazamiento de los intrusivos no ha sido determinado por controles superficiales, sino que los magmas se han movilizado a lo largo de una profunda estructura lineal, que los canalizó hacia la superficie durante un período de más de 40 millones de años. Además, los centros plutónicos individuales, cada uno con sus propias características petrológicas y geoquímicas, indican que el área de origen del magma estaba dividida en una serie de fragmentos diferenciados.

g).- Rocas Igneas del Cenozoico Superior y del Cuaternario.

Flujos de basalto alcaliolivínico y rocas relacionadas recubren la Formación Las Matas (de edad plio-pleistocénica), aparece en el valle de San Juan. Es una faja que se desarrolla en dirección este-oeste, en la parte centro-meridional de la Hispaniola (no bien definida su extensión geográfica). En el valle de San Juan se conocen flujos en la zona limitada al oeste por el

río de Yabonica y al este por el río de San Juan. Ocupan en forma típica áreas topográficamente bajas entre las elevaciones formadas por las arenas y gravas de la Formación Las Matas, y en el tope de varias alturas, está parcialmente recubierta por flujos de limburgita.

Ciertos autores (Mac Donald y Melson, 1969) propusieron el nombre de Formación Bandera para los flujos y las rocas máficas relacionadas de esta área y designaron el camino que asciende a la vertiente norte de la Loma la Jagua como la sección tipo.

Además de limburgitas en la zona existen también andesitas. Al suroeste del cerro Los Frailes (formado por limburgita), tres intrusiones de andesitas porfídicas, en forma de conos volcánicos, forman alturas prominentes. Se trata del cerro de Dos Hermanas y de un cerro aislado al suroeste de las Yayas de Viajama.

Otros autores describen rocas similares en la Cordillera Central, entre Valle Nuevo y Constanza, inclusive traquibasaltos andesíticos de olivino, traquiandesitas, fonolitas, basaltos, riolitas y dacitas.

Las rocas de esta provincia ígnea han sido generadas a grandes profundidades (40-100 km), según se deduce de su composición mineralógica y texturas (Ver en el capítulo XIII mapa litológico).

C A P I T U L O VII .

M E T A M O R F I S M O .

Este capítulo debería tratar de complejos metamórficos de alto grado, que no se pueden poner en el capítulo de estratigrafía por la falta de correlación; pero, debido a la poca información obtenida sobre metamorfismo, lo que se hará será nombrar los complejos metamórficos que se nombraron en el capítulo anterior, aunque ahora se profundizará más en el tema.

Las rocas expuestas muestran el segmento de la isla como una compleja historia de vulcanismo, plutonismo, metamorfismo y levantamiento tectónico, similares a los de otros arcos de islas.

Las rocas más antiguas que existen en la Hispaniola pueden ser fechadas como pre albianas. Esto se hace con base en edades de K-Ar de 127 millones de años de una hornblendita dentro de la Formación Duarte (Bowin, 1975), y de la de 125 millones de años para una roca de plagioclasa-hornblenda, en la zona marginal del batolito de la loma de Cabrera, en contacto con rocas de la Formación Duarte. Rocas de la Formación Amina se encuentran más complejamente deformadas en escala regional que las rocas de la Formación Duarte, con las cuales se encuentran en contacto de falla y, por lo tanto, son posibles, pero no necesariamente, más antiguas.

La península de Samaná está localizada en la zona noreste-

de la República Dominicana, en los bordes difusos de las placas Norteamericana y del Caribe. La península expone mármoles deformados, esquistos de mica y esquistos máficos, que están cubiertos localmente por rocas sedimentarias del Terciario. El metamorfismo de alta presión está indicado por eclogita, esquistos azules y gneisses granatíferos de cuarzo y mica. Los miembros líticos finamente interstratificados y los contactos gradacionales entre las diferentes litologías metamórficas sugieren que las capas composicionales son estratos originales transportados, más bien que intercalaciones tectónicas. El levantamiento y la elevación local causaron que la eclogita y los esquistos azules desarrollaran facies de esquistos verdes sobrepuestos. El metamorfismo fué contemporáneo con el desarrollo de pliegues isoclinales menores de esquistosidad planaraxial y de bandeamiento composicional transpuesto. Hay algunas evidencias de deformación que precedió al plegamiento isoclinal. El bandeamiento composicional y la esquistosidad han sido plegados en pliegues isoclinales menores, cerrados y probablemente en pliegues mayores. La similitud de las actitudes del bandeamiento composicional regional y de la esquistosidad con respecto a los limbos de los pliegues menores sugiere que las tendencias estructurales regionales WN-W fueron producidas por plegamientos mayores y menores durante la fase de formación; tienen los planos axiales con rumbo NW y con 103 ejes de los pliegues buzando suavemente WN-W. Las rocas sedimentarias en la península incluyen calizas y conglomerados que sugieren edades del Mioceno, los que han sido levantados, fallados, basculados, brechados e intrusionados por serpentinitas, indicando continuación de la actividad

dad tectónica después del levantamiento de las rocas metamórficas.

La península de Samaná está compuesta principalmente de rocas metamórficas. Las tres principales litologías metamórficas se enlistan abajo en orden de abundancia:

- 1.- Mármol; incluye mármol bandeado y mármol esquistoso.
- 2.- Esquistos de mica; incluyen esquistos calcáreos de mica, esquistos de cuarzo y mica y esquistos granatíferos.
- 3.- Esquistos máficos; incluyen esquistos de clorita, plagioclasa sódica, esquistos de talco, esquistos de epidota y plagioclasa-sódica, esquistos de glaucofana, glaucofanitas de granate y eclogitas.

La petrología y la estructura de las rocas metamórficas de Samaná sugieren que sedimentos máficos, arcillosos y calcáreos interestratificados y posiblemente rocas ígneas máficas, fueron subducidos, y parte de estos materiales alcanzó profundidades suficientemente grandes para formar eclogitas. El levantamiento subsecuente indujo el desarrollo posterior de conjuntos retrógrados durante la deformación intensa, incluyendo pliegues isoclinales. El transporte vertical debió de haber sido lo suficientemente rápido para prevenir el equilibrio completo en las facies de los esquistos verdes. La actividad tectónica continua produjo las últimas facies de plegamiento y fallamiento. Las observaciones en las rocas sedimentarias implican que la actividad tectónica continuó después de que las rocas metamórficas alcanzaron la superficie. Esta actividad incluye 400 m -

de levantamiento de caliza, fallamiento y brechamiento y el emplazamiento de serpentinita en las calizas en la formación de la cuenca y el fallamiento de conglomerados. La verdadera secuencia y el ajuste de estos eventos con respecto al tiempo será elucidada por determinaciones de edades por el método potasio/argón y por la edad de los fósiles en las rocas metamórficas y sedimentarias.

Estudio expuesto en la 9a. Conferencia Geológica del Caribe y realizado por James Joyce (Ver Capítulo XIII, mapa litológico).

C A P I T U L O VIII .

GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Fracturas de casi todas las escalas son características importantes de las rocas de la Hispaniola. Los estudios de estas características son muy limitados, pero varían desde estudios de fotografías aéreas por Duplan (Reporte de Las Naciones Unidas, sin editar, 1974) de casi todo Haití, hasta estudios detallados de fracturas y sitios de presas dentro de la República Dominicana y alrededor de prospectos mineros en Haití; no se puede hacer la evaluación definitiva acerca de los patrones de fractura complejos dentro de la Hispaniola sin los estudios exhaustivos. Las notas siguientes están confinadas a la descripción de las principales fallas, las cuales separan unidades litológicas principales, y a algunas especulaciones sobre lineamientos principales, tal como pueden observarse en imágenes a gran escala (9a. Conferencia Geológica del Caribe, 1980).

1.- Fallas Principales.

a).- La zona de falla La Hispaniola (Bowin, 1974), es el nombre dado a una secuencia de fallas a lo largo del margen norte de la Cordillera Central, la cual separa rocas metamáficas de la Formación Duarte, hacia el sur, de roca metacuarzofeldespática de la Formación Amina, hacia el norte; las mejores exposiciones se encuentran en el área mencionada de San José de las Ma-

tas y Jánico, donde la zona de falla toma la forma de la fosa de Angosto (Fosa de San José de las Matas). - La fosa preserva sedimentos clásticos del Oligoceno - Inferior del Grupo Tavera.

La traza de la falla de Inda sigue el margen sur del valle de Inda y está marcado por zonas casi verticales de cizallamiento dentro de la Caliza Magua. La falla puede trazarse hacia el oeste, hasta el área de Gurabo. Al este de San José de las Matas la falla se bifurca; una de esas ramas se orienta hacia el este, donde se denomina falla de Bao. La otra rama continúa hacia el sureste. La falla de Bao, por sí misma, se bifurca en la falla de Tavera, la cual también es casi de inclinación vertical.

La falla de Amina está inferida, puesto que el plano de falla no ha sido encontrado expuesto, a excepción de donde aparece a lo largo de un plano con gran inclinación dentro del Conglomerado Inoa.

La zona de falla de Hispaniola puede definirse como - extendiéndose más hacia el noreste, hasta el este de Dajabon, donde se llama falla de Guayubín.

Cerca de La Vega la zona de falla de La Hispaniola se curva hacia el sureste, adoptando la forma de la zona de falla a lo largo de la cual la peridotita serpentizada ha sido emplazada. Bowin (1966) le llama al -

límite curvilin o del noroeste. Haldeman (1979) cartografió la falla de Loma Caribe, comprobando que la peridotita está fallada.

La zona de falla de la Hispaniola es una característica fundamental y estuvo probablemente activa desde -- los principios de la historia geológica del área, -- pero la edad de la mayor parte de las unidades a las cuales la falla desplaza no es muy bien conocida. La falla estuvo activa entre el Cretácico Tardío y el -- Oligoceno, debido a que el contacto entre la Formación Magua (Cretácico Tardío) y el Grupo Tavera es -- discordante. La falla estuvo activa después del depósito del Grupo Tavera, pero no desplaza a las rocas -- miocénicas que la cubren.

b).- El Corrimiento de Hatillo.

(Bowin, 1966). En la parte central de la isla está -- localizado al oeste de la sierra de Yamasá y está expuesto por lo menos 35 km. La falla tiene inclinación de aproximadamente 30° hacia el SW y acarrea rocas metamórficas de la Formación Maimón hacia el noroeste, sobre rocas del Cretácico temprano, del Cretácico y del Terciario Inferior.

La falla se considera que debe ser del Eoceno tardío. Tiene echado de 30° SW en la superficie, pero se considera que se vuelve más empinada al sur.

La falla de Bonao (Bowin, 1966) forma la más prominente escarpa de falla en la isla. La falla termina en Manabo en la Cordillera Central y comienza al sur en diversas fallas (aún no han sido estudiadas).

La falla de La Guacara, se supone que pertenece al mismo sistema de falla. Esta falla va a lo largo de la rivera norte del río La Guacara.

La falla de Bonao separa las rocas de la Formación Tíreo de las rocas metamáficas de la Formación Duarte. Existe poca evidencia para fechar los movimientos, más allá de establecer que la falla parece ser post-Cretácico tardío.

La edad relativa de las Formaciones Tíreo y Duarte, así como la inclinación hacia el noroeste de la foliación y la zona de cizallamiento al este de Bonao (Millar, 1976, Reporte Inédito), sugieren que la falla es inversa, de alto ángulo, que acarrea rocas de la Formación Tíreo. La curvatura cóncava de la falla en esta área está de acuerdo también con el concepto de falla inversa de alto ángulo. Si ésto es correcto, entonces el movimiento a lo largo del rumbo en forma sinistral pudo haberse desarrollado a partir del este hacia el oeste, a lo largo de la falla entre Bonao y Manabao.

c).- La Zona de Falla Los Pozos - San Juan.

(Cheilletz y Lewis, 1974; Michel y Millar, 1977).. Es una marcada característica que forma el límite entre el Cretácico Superior y las rocas del Terciario, a lo largo de las estribaciones australes de la Cordillera Central y el Massif du Nord. La falla principal -- puede trazarse en fotografías aéreas como una característica convexa, continua y curvilínea. Entre Cerca-La Source y Pedro Santana, a lo largo y al norte del río de Victoria, se pueden definir varias fallas paralelas. Al oriente de la frontera la zona de falla -- continúa como una sola falla principal a lo largo del río del Tocino y del valle del río de San Juan, con una marcada curva cóncava hacia el suroeste; aquí la falla se separa una hacia el sur, a lo largo del valle del río de San Juan, mientras que la otra sigue -- las estribaciones australes de la Cordillera Central. La parte de la falla al noroeste de San Juan de la Maguana, ha sido inferida y separa rocas cretácicas y terciarias. Esta zona no ha sido explorada.

La zona de falla de Los Pozos San Juan, es sin duda, -- una característica fundamental. Esta falla (casi seguramente) descansa a lo largo de la localización de -- la línea de Charnela, la cual, durante el tiempo del Cenozoico, ha levantado la masa de la Cordillera Cen-

tral hacia el norte, proporcionando sedimentos clásti-
cos hacia la cuenca localizada hacia el sur.

La geología regional, los detalles de las caracterís-
ticas compresionales de la deformación a lo largo de
la zona de falla y la curvatura de la falla, sugieren
en su totalidad que la falla en el área del río de --
San Juan es una falla inversa de alto ángulo, a lo --
largo de la cual la región de la cordillera, de edad-
preterciaria, ha sido levantada relativamente hacia -
las rocas terciarias localizadas al sur, durante el -
Plioceno tardío.

d).- La falla de la Cordillera Septentrional.

Aparece como escarpa prominente de la línea de falla-
con rumbo noroeste-sureste a lo largo del límite sur-
de la Cordillera Septentrional. Al este de San Fran-
cisco de Macoris, la falla toma la forma de una serie
de fallas limitante de una fosa. La falla puede ex--
tenderse más hacia el este, hasta que se une con la -
falla inferida del norte de la Bahía de Samaná. La -
perforación ha probado que más de 3,400 metros de lu-
titas del Plioceno existen en el valle de Cibao, indi-
cando que este valle es una fosa. Esto podría suge--
rir que más de 4,600 metros de desplazamiento verti--

cal existen a lo largo de la falla de la Cordillera Septentrional, lo cual ha ocurrido desde el fin del Mioceno, debido a la presencia de los sedimentos del Mioceno-Plioceno, con más de 1,000 m, dentro de la Cordillera Septentrional (Nagle, 1974). La actitud del plano de la falla de la Cordillera Septentrional no es conocido, pero se asume que sea casi vertical, cuando menos en la superficie.

e).- Fallas de la fosa de Gros Morne.

La fosa de Gros Morne es una de las estructuras de falla más prominentes en la República de Haití, a lo largo del cual las rocas del Mioceno están falladas hacia abajo, con respecto a rocas del Eoceno de las Montañas de Terre Neuve hacia el norte y las rocas volcánicas del Cretácico, así como rocas del Eoceno del Massif du Nord. El plano de falla austral está inclinado abruptamente hacia el norte, con desplazamiento estimado de algunos cientos de metros (Woods, 1924). La estructura es aparentemente muy similar a la de la fosa de San José de las Matas, dentro de la zona de falla de la Hispaniola.

f).- Zona de la falla Terrier Rouge y lineamiento Terrier-Rouge-Río Limpio.

Una secuencia de fallas paralelas con rumbo noroeste, corta una asociación compleja de rocas ígneas félsicas, máficas y ultramáficas, en conjunto con sedimentos clásticos y que han sido cartografiados al sur de Terrier Rouge por Nicolini (1977); son fallas inversas de alto ángulo. La milonitización extensa y la silicificación se encuentra a lo largo de las zonas de falla. La importancia de esta falla con rumbo noroeste es tal que puede ser trazada como lineamiento principal a través de Monte Organisé y del valle del Río Limpio, hacia la región noroeste de la República Dominicana y que puede ser reconocida como una zona principal de localización de mineralización.

g).- Falla de la Presq'ile de Sud, Haití.

Una falla principal este - oeste, aparentemente continua, es fácilmente reconocible en imágenes orbitales y fotografías aéreas a lo largo de la Presq'ile de Sud, en Haití. Esto ha sido confirmado en el campo por geólogos haitianos y de las Naciones Unidas. La falla puede ser, además, trazada hacia el occidente como una característica submarina, a través del Paso de Jamaica, hasta la región suroriental de Jamaica.

h).- Línea de Falla Costera, Cresta de Beata Oriental-Pe--

nínsula de Barahona Azua.

La naturaleza linear, juvenil y escarpada de la línea de costa, junto con las terrazas elevadas, aunque pobremente desarrolladas, sugieren ciertamente que la extensión linear, hacia el noreste de la región oriental de la cresta de Beata, a lo largo de la costa de Barahona Azua, es una línea de falla.

Otros dos factores son significantes con respecto a este alineamiento costero:

Primero, si el alineamiento se extiende más hacia el noreste, sobre tierra, interseca la Cordillera Central cerca de donde la falla de Bonafo hace su marcada curva hacia el sur.

Segundo, este lineamiento es casi paralelo al lineamiento de la anomalía gravitacional con orientación al N 30° E, discutido por Reblin (1973).

2.- Lineamientos Principales.

Además de las principales fallas, un número de lineamientos principales bien marcados, pueden distribuirse como característica en mapas topográficos y fotografías aéreas y, particularmente, en imágenes del Landsat.

Ninguno de los lineamientos principales discutidos con anterioridad han sido probados en el campo como dislocaciones geológicas.

cas, ni tampoco han sido mencionados previamente en literatura publicada, a excepción en donde han sido reconocidos (T.F. Lewis, 1980, - 9a. Conferencia Geológica del Caribe).

La Presq'ile de Sur, en Haití, muestra numerosas características lineales bien definidas, la mayor parte de las cuales indudablemente representan fallas; algunos de estos lineamientos han aparecido en mapas geológicos: Thom (1975), Maurrase (1978).

a).- Algunos lineamientos en el área sur de la Hispaniola, tienen rumbo noreste-suroeste bien definido. Pueden trazarse como dos lineamientos con orientación noroeste, casi paralelos a ambos lados del Lac de Pelegre, los cuales posteriormente vuelven a aparecer al noreste y pueden trazarse más adelante a lo largo de los límites Haití - Dominicana, siguiendo el río de Artibonito a través del Plateau Central-valle de San Juan y terminando en el valle de Artibonito, en la Cordillera Central.

Los lineamientos hacia el este (Haití) cortan las narices orientales del Anticlinorio de Neiba. Existe desplazamiento a lo largo de fallas de rumbo aparentemente dextrógiro en este lineamiento occidental, de tal manera que los sedimentos del Eoceno están desplazados por casi 10 km .

b).- El lineamiento de Enriquillo: puede ser trazado como una característica discontinua desde casi el sureste de Port Au Prince en la Cul de Sac; hacia el este noreste a lo largo del lado norte de la isla de Cabritos, dentro del lago de Enriquillo y después a lo largo del margen sureste de la sierra de Neiba.

Un lineamiento principal adicional puede ser trazado desde Etang Sumatre hacia el noreste, a través de la sierra de Neiba, cruzando el valle de San Juan hasta las estribaciones de la Cordillera Central. P.H. Nicolini, ha definido un lineamiento mayor (el lineamiento Mayor Douvray) en el noreste de Haití, el cual puede ser seguido en dirección este - noreste, desde Grand Riviere Du Nord a través de Douvray y Le Morwe - Oge' hacia el este de la bahía de Fort Liberte. Nicolini ha considerado que la intersección de esta estructura con las estructuras principales de rumbo - sureste es una característica importante, la cual ha determinado la localización de mineralizaciones en el área de Douvray.

3.- Pliegues.

Estructuras plegadas son característica importante del Cenozoico en la zona sur de la Hispaniola, a excepción de secciones --

geológicas transversales, generalizadas, dibujadas por Woodring -- (1924), así como por Butterlin (1960), y los estudios más detallados efectuados por Michael y Lewis (1980) y por el último trabajo de Llinás (1972) en Barahona; no se han efectuado estudios de las estructuras plegadas del Terciario.

Estructuras plegadas en rocas metamórficas más viejas han sido recientemente investigadas por Draper y Lewis (1980) y Joyce -- (1980).

Se enlistan a continuación algunos de los anticlinales más importantes, dados a conocer debido a la exploración petrolera que se viene realizando en los últimos años, y en la 9a. Conferencia Geológica del Caribe se presentó un resumen realizado por G.M. Ellis.

a).- En la cuenca del Cibao Occidental están los anticlinales de:

les de:

Monte Cristi: (F. Cercado).

Judía: (F. Cercado).

Guayubín: (F. Mao o Gurabo).

Villa Isabel: (F. Mao).

Los Quemados: (F. Gurabo).

Cuesta Arriba: (F. Mao).

b).- En la Cuenca del Cibao Oriental:

Anticlinal del Río Yuna: (F. Gurabo).

c).- En la Cuenca Azua Bani se tienen las siguientes es- -
estructuras anticlinales:

Higuerito.

Matemo.

Las Hormigas.

Mogote.

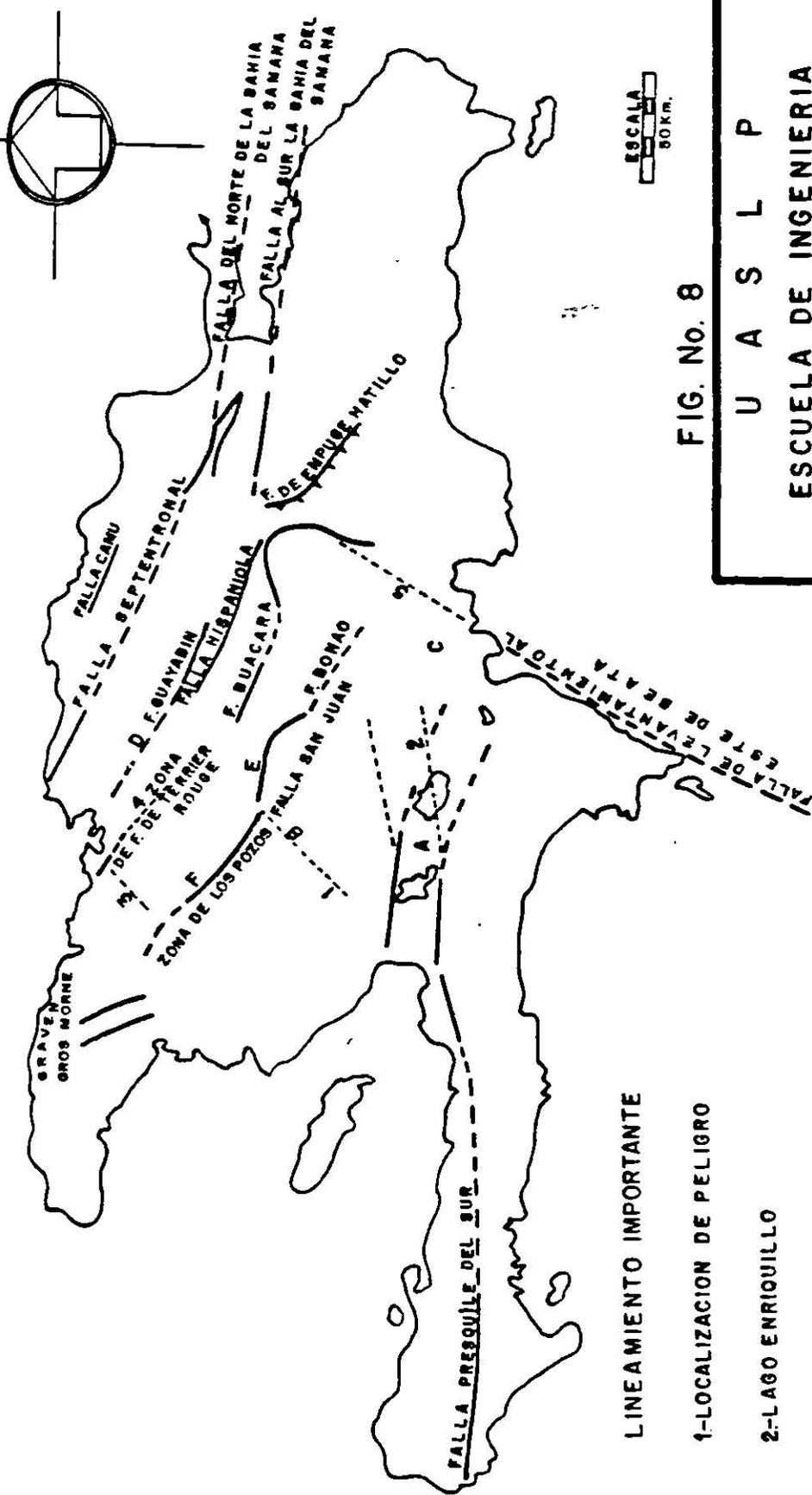
*Bovedo^{to} del km 19.

Quita Coraza.

Tabera.

Arroyo Mingo.

Pueblo Viejo.



LINEAMIENTO IMPORTANTE

1-LOCALIZACION DE PELIGRO

2-LAGO ENRIQUILLO

3-DOUVRAY

4-TERRIER ROUGE—RIO LIMPIO

5-HISPANIOLA CENTRAL

ESTRUCTURAS IMPORTANTES

A.—GRABEN DE CUL DE SAC-ENRIQUILLO

B.—GRABEN DE PLATEAU-CENTRAL SAN JUAN

C.—GRABEN AZUA

D.—GRABEN CIBAO

E.—BLOCK ESTRUCTURAL YACA HAEQUE

F.—BLOCK ESTRUCTURAL CERCA LA SOURCE

FIG. No. 8

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

FALLAS Y LINEAMIENTOS PRINCIPALES DE LA HISPANIOLA

TRABAJO RECEPTIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO

SEPTIEMBRE-1983

C A P I T U L O IX .

HISTORIA GEOLOGICA.

1.- CRETACICO.

En la última década el concepto de placa tectónica hace en tender y descifrar la evolución de muchas de las estructuras geológicas. El estudio en la isla La Hispaniola es deficiente y aún más lo es el conocimiento sobre estos temas. La edad, litología, y la rela ción de varias rocas y tipos de ellas, necesitan mucho más reconoci- miento. Por ésto es un poco de especulación hablar sobre la histo- ria geológica de la Hispaniola.

Primero se hará la recopilación general de la estratigrá- fía de la Isla y luego se entrará en el tema propiamente dicho.

Este capítulo se realiza basado en varios artículos, prin- cipalmente de Carl Bowin (1975) y otros como los de Carlston Michel, Cooke, Woodring y varios más. A pesar de estos artículos, no hay -- uno que explique amplia y detalladamente lo que realmente es la Geo- logía Histórica en la isla de la Hispaniola, pero puede ser debido a lo anteriormente dicho; en este capítulo se tratará de hacer la rec pilación de todos los trabajos mencionados antes, en forma de sínte- sis de los capítulos anteriores, basándose sobre los datos descri-

tos, no solamente en el aspecto estratigráfico, sino también en el desarrollo tectónico y metalogenético.

Rocas Metamórficas: Se encuentran en un cinturón que cruza el centro y un pequeño afloramiento cerca de la costa norte. En el cinturón central se encuentra una hornblendita intrusiva de 127 millones de años, de la Formación Cuarte; según Bowin esta formación es del Cretácico o pre-Cretácico y las Formaciones Maimón y Amina -- como del pre-Albiano Medio. J.F. Lewis dice que la Formación Amina es posiblemente más antigua que la Formación Cuarte, por encontrarse en contacto de falla y ser rocas muy complejamente deformadas a escala regional.

La edad de los gneises anfibolíticos, ecoglititas, mármoles micáceos y macizos y esquistos de glaucofano encontrados cerca de la costa norte, son conocidos sólo como del pre-Terciario.

Las rocas más antiguas fechadas paleontológicamente son calizas de la Formación Los Ranchos, en la parte noreste de la Cordillera Central. Estas calizas proporcionan fauna que indica edad del Aptiano Medio al Albiano Medio. Las rocas de la Formación Los Ranchos son predominantemente queratofiros y rocas volcánicas relacionadas con lutitas negras, areniscas, escasas calizas y conglomerados.

Probablemente la mayor parte de las rocas volcanoclásticas

no metamorfoseadas que se localizan en la región centro oriental de la Cordillera Central son de edad cretácica tardía.

La mayor falla (falla de Loma Caribe, parte de la zona de falla La Hispaniola), la cual está acompañada de peridotita serpentinizada, separa las Formaciones de Maimón y Amina, de rocas volcánicas máficas metamorfoseadas de la Formación Duarte. Esta falla puede ser la evidencia de una zona de subducción que separaba el arco insular de una falla oceánica de gran extensión y pequeño buzamiento.

Los queratofiros, las andesitas de piroxena, andesitas y -- otros tipos de roca volcánica encontrados en el centro de la República Dominicana, indican el vulcanismo del arco insular y de ahí presumiblemente fueron introducidas a la litosfera bajo presión. Al comienzo del Cretácico el vulcanismo fué predominantemente marino, y -- las crestas del arco insular se infiere que estaban sumergidas bajo el nivel del mar en ese tiempo, ya que el arco aún estaba en la etapa de desarrollo juvenil.

Carca del fin del Cretácico la Revolución Laramide afectó a todas las Grandes Antillas (Butterlin, 1960). El foco de esta orogenia se movió al este con el tiempo. Bowin dice que en el piso Maestrichtiano fué el de mayor deformación y levantamiento; Butterlin dice que fué de gran orogenia, durante y después del piso Maestrichtiano.

El Cretácico tardío fué el tiempo de la sedimentación de los fragmentos volcanoclásticos, junto con el depósito de caliza en menor proporción. Estas rocas se acumularon principalmente en el flanco sur de la Cordillera Central y en el Massif de Nord. Esto se debió al levantamiento de la parte norte del flanco de la Cordillera Central, ya que se depositaban los fragmentos provenientes del levantamiento; estos clastos continúan su acumulación hasta la mitad del Eoceno. En este tiempo el vulcanismo fué principalmente subaéreo, por lo que se encuentran predominantemente rocas piroclásticas.

La zona de falla La Hispaniola es una característica fundamental y estuvo probablemente activa desde los principios de la historia geológica del área, pero la edad de la mayor parte de las unidades a las cuales la falla desplaza, no es muy bien conocida. La falla estuvo ciertamente activa entre el Cretácico tardío y el Oligoceno.

Las formaciones depositadas durante el Cretácico son: Río Arriba, Ocoa, Las Cuevas, Río del Medio Tiro, Las Canas, Las Lagunas, Los Ranchos, Duarte, Los Caños, Amina, Maimón y Peralvillo (ver columna estratigráfica).

En cuanto a metalogénesis en el Cretácico, se formó el cinturón metamórfico central y la península de Samaná, las cuales abarcan las rocas más antiguas, como son la Duarte, Maimón y Los Ranchos, y algunos intrusivos de tonalita y norita, de edad predominante.

te cretácica.

En esta provincia metalogenética se ubican los importantes yacimientos de oro de Pueblo Viejo y los Cacaos (Au, Ag, Zn, Cu, - - Pb).

La provincia metalogenética de la Cordillera Central está formada por sedimentos cretácicos. Es de notar que en esta provincia puede haber yacimientos volcanogénicos de sulfuros macizos. También un yacimiento hidrotermal como las vetas de cuarzo con cobre y oro de Las Cañitas, y los diseminados de cobre-molibdeno, como el -- que se sospecha que puede existir en el área de Neita, parcialmente-explorado por Mitsubishi Metal Mining Company (1966 - 1969).

La provincia de la Cordillera Oriental está formada en parte por rocas volcánicas cretácicas; en esta región no se conocen yacimientos metálicos o no metálicos.

En resumen se puede decir que no hay evidencia del Jurásico, ya que La Hispaniola en ese período era una llanura litoral, la cual a veces era inundada por el mar, prevaleciendo esto en el Jurásico Inferior y Medio; ya en el Jurásico Superior, por las calizas - existentes en Cuba, se deduce que la salinidad del mar era normal.

Las rocas que se encuentran en la región central de La Hispaniola son una serie de rocas metamórficas asociadas a rocas volcánicas y sedimentarias, cuyas edades han sido muy discutidas, pero po

drían ser que las rocas metamórficas sean de edad jurásica.

En el Cretácico Inferior la Hispaniola aún no era tierra firme a excepción de una parte del centro de la isla, encontrándose en esta región las rocas metamórficas asociadas a rocas volcánicas.

En el resto de la isla, aún bajo el agua en gran parte, se formaron rocas efusivas máficas e intermedias, así como tobos.

Ya en el Cretácico Superior la salinidad del mar era normal y en la parte occidental de la Hispaniola empezaron a formarse caliza y margas. El centro de la isla aún seguía siendo tierra firme. Todo el Cretácico fué de intensa actividad volcánica, presumiéndose que existan dos volcanes: uno en la parte occidental de la isla y otro en la parte oriental, los cuales contribuyeron a que prevalecieran en el Cretácico Superior, los depósitos volcánicos.

En este período ocurrieron dos grandes orogenias, la Nevadiana y la Laramídica.

Se tienen bastantes formaciones dentro de este período, -- pero algunas rocas sólo se pueden fechar como precretácicas; y aún queda la duda, sobre si la actividad más importante de este período es la volcánica y si fué el levantamiento de la primera tierra firme en la isla.

2.- TERCIARIO.

a).- PALEOCENO.

En la mayoría de las regiones de la Hispaniola, existe marcado hiato entre el Cretácico y el Terciario y usualmente no existe registro del Paleoceno y algunas veces el Eoceno temprano no se manifiesta.

El primer reporte de rocas del Paleoceno en la Hispaniola es el de Manzawa (1937), quien descubrió fauna paleocénica proveniente de una área cerca de Cape Haitien.

En el área noreste de la Cordillera Central, algunas calizas conteniendo algas (parte reciente de una secuencia de tobas y de areniscas vacías de la Formación Loma Caballero) son de edad paleocénica y del Eoceno temprano (Bowin, 1966). En la región norte de la Cordillera Septentrional existen calizas delgadas dentro de la Formación Imbert, compuesta sobre todo de tobas de grano fino, que han dado microfauna del Paleoceno Eoceno. Los foraminíferos planctónicos obtenidos de las calizas de la Formación Magua, constituida esencialmente por brechas, areniscas y calizas, que ocurre a lo largo de la porción norte de la Cordillera Central, han dado una determinación -estratigráfica del Paleoceno tardío al Eoceno temprano (Pessagno, en Palmer, 1963).

Biju-Duval y colaboradores (1980) han reportado actualmen-

te que las calizas inferiores y lutitas en la sección El Número en el sureste de la Cordillera Central, han proporcionado fauna del Paleoceno. Por lo tanto, la sección terciaria casi completa se encuentra presente a lo largo de los flancos australes de la Cordillera Central.

En la Cordillera Central, en la porción norte hubo levantamiento, y en la porción sur se depositaron estas rocas que provenían del levantamiento, lo que continuó hasta el Eoceno Medio.

Las formaciones de esta época son: Loma Caballero, Imbert, Los Banitos y Formación Magua.

En conclusión propia, en el Paleoceno no hubo definitivamente metamorfismo ni actividad volcánica en gran escala, salvo en la Formación Imbert, la cual consta de una serie tobácea, y en la Formación Loma Caballero aparece un poco de lapilli; todo lo demás es sedimentario; pero aún así, poco depósito hubo en esta época, pues como se dijo antes, hay muchos lugares de la Hispaniola en que no existe registro del Paleoceno, o sea que hay un gran hiato. Esto se podría explicar diciendo que hubo poca erosión, por lo tanto poca lluvia o agentes de intemperismo. Hay evidencias de que hubo actividad volcánica en el noroeste de la Hispaniola, siendo la Formación Imbert prueba de ello, así como la Loma Caballero y la Formación Los Banitos; no hubo depósitos de minerales metálicos o no metálicos en esta época. Cosa rara, ya que casi siempre que hay actividad vol-

cánica hay mineralización. La falla La Hispaniola continúa activa.

b).- EOCENO.

Rocas del Eoceno temprano son clásticas, predominantemente de tríticas, representando una transgresión marina en el sur en esos -- tiempos.

Al sur de la Cordillera Central y sobre la mayor parte de Haití, las rocas sedimentarias del Eoceno Medio y tardío o Superior son calizas macizas con estratificación y horizontes limosos, comúnmente con pedernal. Basaltos submarinos incluyendo lavas almohadillas se encuentran interestratificadas con estas calizas eocénicas.- Las rocas del Eoceno Medio también incluyen casi 1,000 m de toba y lavas andesíticas, interestratificadas con lavas de la Formación Perocín, expuesta en la región de Montagnes Noires. Las secuencias ambaríferas de interestratos de areniscas y limolitas de la Cordillera Septentrional son sedimentos redepositados, de edad eocénica tardía.

Las rocas del Eoceno tienen rumbo N 70° - 85° E y buzamiento moderado de 15° a 50° al sur. Esto podría indicar que esta situación estaba cerca del levantamiento de la Cordillera Central, lo que pudo ser en el Eoceno Inferior. Esto también ocurre en el Oligoceno y Mioceno.

A mediados del Eoceno, hubo un terremoto causado aparentemente por una unidad tobácea saturada de agua con edad del Paleoceno

al Eoceno temprano, debido al resbalamiento sobre una pendiente submarina y ahora expuesto en el olistostoma de San Marcos, expuesto -- ahora en la región de Puerto Plata.

En el Eoceno Superior el vulcanismo deja de ser contribución importante a la formación de rocas. La falla de Hatillo movió rocas del cinturón de metamorfismo mediano del Cretácico Inferior y Superior y Terciario Superior; troncos de diorita piroxénica, gabro y diabasa, fueron introducidos en el lado norte del cinturón de mediano metamorfismo del centro de la República Dominicana y cerca de la Vega y en Haití, en el lado sur del Massif de Nord en la Montagnes Noires, Ennery y en el área de Terre-Nouve Mountain. Esta fué una época de profundos cambios en el tectonismo de la Hispaniola y sobre todo de las Grandes Antillas. Esto presumidamente marcó el tiempo del cese de la actividad de la falla de gran escala (con poco buzamiento) de Puerto Rico y la Hispaniola, que fué resultado de la actividad volcánica en el cinturón central a lo largo de Puerto Rico y la Hispaniola.

El cambio en el tectonismo hizo efecto en la formación estructural de las fosas. La formación de la fosa de los Muertos por la falla a gran escala al sureste de la República Dominicana, pudo haber comenzado con el cambio en tectonismo del Eoceno Superior, así también pudo haber comenzado a formarse la fosa de Caymán.

El cambio de la deformación en el Terciario, podría tomar lugar en el lineamiento de la Beata, el cual es definido por la cresta de la Isla Beata y por la dirección oriental de la península de Barahona.

El "Eoceno con bloques de la región de Ocoa" es un rasgo mayor del flanco meridional de la Cordillera Central dominicana, con edad del final del Eoceno Medio o más bien del Eoceno Tardío. Este conjunto incluye olistostromas con cantos de rocas eruptivas, metamórficas o volcánicas, y olistolitos de gran tamaño, procedentes del norte.

Manifiesta importante tectónica tangencial de la misma época, cuya convergencia al suroeste está establecida en la Cordillera Central, siendo la única fuente posible de los elementos detríticos, cualquiera que sea su tamaño.

El límite norte del "Eoceno con bloques de Ocoa" está constituido por distintos cabalgamientos, los cuales pueden ser contemporáneos de la sedimentación cáptica y causa de este tipo de sedimentación.

Al nordeste de Ocoa se puede observar el cabalgamiento de la Formación Tiro y a medio camino entre Ocoa y Constanza el cabalgamiento de una secuencia de tipo flysch del Maestrichtiano al Eoceno.

no Medio Superior.

La hipótesis de la tectónica tangencial muy importante en el final del Eoceno ofrece buena explicación para la existencia de rocas del Eoceno Medio o Inferior por debajo de rocas más jóvenes. De este modo esta estructura podría ser el prolongamiento noroeste de una cabalgadura de gran amplitud dirigida hacia el sur, deformada por la tectónica tardía y puesta en afloramiento por la erosión actual.

Esta interpretación está de acuerdo con los datos geofísicos y particularmente con el mapa de anomalías de Bouger publicado por Bowin (1975). Este mapa revela la existencia en la ladera sur de la Cordillera Central de anomalías negativas importantes.

Estas anomalías indican la presencia de un amontonamiento de rocas sedimentarias en una zona con eje noroeste - sureste, de acuerdo con la hipótesis de la tectónica tangencial resultante del empuje hacia el suroeste.

El corrimiento de Hatillo se considera que debe ser del Eoceno tardío.

En cuanto a metalogénesis, la cuenca sedimentaria del sureste está formada principalmente por una gruesa secuencia de sedimentos calcáreos del Eoceno y parte inferior del Oligoceno.

Los yacimientos de bauxita del área de Pedernales, están -

localizados en las terrazas formadas por bloques de calizas falladas, sobre calizas eocénicas (Acetillar) y oligocénicas (Las Mercedes).

En la Cordillera Septentrional las formaciones sedimentarias del Eoceno Superior, Oligoceno y Mioceno, son las que predominan, no encontrándose aún yacimientos en las formaciones eocénicas.

Las formaciones del Eoceno son: Abuillot, Los Banitos, - - Plaisance, Hidalgos, Neiba, Luperón, Brecha Cagüelles y la Formación de Altamira.

La gran mayoría de las formaciones constan de rocas sedimentarias como calizas y lutitas, aunque algunas formaciones como los Banitos y Luperón tienen indicios de vulcanismo.

En conclusión propia, el Eoceno es una de las épocas de -- más actividad tectónica, prevaleciendo en este período la actividad sedimentaria, sobre todo el depósito de fragmentos.

Ya para esta época, en la parte norte de la isla se formaron areniscas, en la parte central arcillas y en la parte sur calizas, todos con indicios de mar de salinidad normal. También en la parte noroccidental se formó un cinturón, si pudiera llamársele así, de rocas efusivas máficas e intermedias y sus tobas; en la parte de la República Dominicana sólo se encuentran tobas en la Formación Los Banitos, ya que en la Luperón fueron fragmentos de tobas redepositadas (conclusión propia).

Para esta época toda la Hispaniola estaba sumergida, prevaleciendo la formación de caliza.

c).- OLIGOCENO.

Los sedimentos del Oligoceno incluyen la secuencia de conglomerado, areniscas y lutitas del Grupo Tavera en las lomas al norte de la Cordillera Central y los sedimentos carbonatados de las cuencas terciarias, al sur de la Cordillera Central.

En el Oligoceno, se encuentra la mayor deformación que comienza desde finales del Eoceno, siendo caliza la principal roca depositada, la cual se encuentra en casi todo Haití y sobre el suroeste de la República Dominicana y sur de la Cordillera Central. Al norte de la Cordillera Central, la sedimentación clástica predominó, pareciendo la Cordillera Central haber sido la primera en formar sedimentos clásticos, juzgando por el conglomerado que se encuentra en la base de una sección sobre el lado sur del valle del Cibao. Nagle (1971), infiere que el área de Puerto Plata estaba cerca del nivel del mar durante esta época, el cual, en el Oligo-Mioceno las áreas sur, este y oeste, estaban acumulando sedimentos marinos.

El Oligoceno - Mioceno es reconocido en Haití por tener sedimento de caliza gipsífera o maciza, y en el norte del país (noroeste de la península, Central Plateau y Montagnes Noires) son reconocidos con sedimentos arcillosos.

Según Vaughan (1921), parece que después del depósito de los sedimentos eocénicos, hubo un período de diastrofismo, porque la Formación Tavera, de edad oligocénica media, se compone principalmente de conglomerado grueso que indica la intensa erosión en su fuente, y los yacimientos oligocénicos que hay en las cercanías de los Bancos, parecen estar separados de los yacimientos eocénicos por una notable discordancia erosional. Antes de la época oligocénica debe haber habido gran actividad ígnea para suministrar el material de que se componen los conglomerados y puede haber habido expulsiones volcánicas. La actividad ígnea durante la época oligocénica la demuestra la interposición de capas de tobas en yacimientos lateríticos, aunque los yacimientos de edad oligocénica ocupan manchones de bastante magnitud en la República Dominicana.

No toda su superficie estaba bajo el agua en dicha época. Durante este período los movimientos de la Tierra fueron indudablemente complejos y a la terminación de la época oligocénica parece haber habido nuevos movimientos diastróficos.

Los yacimientos de bauxita del área de Pedernales están localizados en terrazas formadas por bloques fallados sobre caliza eocénica (Acetillar y Canote) y oligocénica (Las Mercedes). Estos yacimientos se encuentran en la provincia metalogenética de la cuenca sedimentaria del sur.

Las formaciones de esta época son: Grupo Tavera, que cons-

ta de las Formaciones Velazquitos, Conglomerado Represa, Janico y la Formación Inda). La serie Luperón, Tavera, Caliza Monción, Sombrerito, Trichera, Florentino y la Formación Lemba.

En conclusión propia, hubo gran actividad sedimentaria y los agentes de depósito en algunos casos tuvieron que ser poderosos, como en el caso de algunas formaciones que están formadas por conglomerados.

Parece ser que hubo poca actividad tectónica, ya que no hay indicios importantes de ello en todo el Oligoceno.

Predominaron los depósitos de calizas y hubo ausencia de actividad volcánica, ya que no hay rocas volcánicas fechadas en esta época.

d).- MIOCENO.

Grandes espesores de sedimentos se acumularon en la cuenca del Plateau Central - San Juan Azúa, la cuenca del Cibao y la cuenca de Enriquillo, en tiempos del Mioceno y del Plioceno. Las facies son muy variables con respecto al lugar y tiempo. La estratigrafía y ambientes sedimentarios de la Planicie Central - Cuenca de San Juan, han sido estudiados por Van del Bold (1974) y Michael (1978). En el área del Plateau Central las rocas del Mioceno temprano son margas interestratificadas con calizas arcillosas, depositadas en profundidades hasta de 1,500 metros, mientras que el oeste, en la Cuenca de San Juan, el influjo de clásticos terrígenos fué más gran-

de y las rocas son intermedias entre calcirruditas marinas, someras, limolitas y areniscas. Condiciones de agua más profundas continuaron hacia el Mioceno Medio sobre gran parte del área y la sedimentación de tipo flysch ocurrió en el noreste, mientras que la reducción en la profundidad se llevaba a cabo con el desarrollo de arrecifes en algunos lugares. La emergencia en el Mioceno Medio tuvo lugar en el norte del valle de San Juan y también a lo largo del borde austral del actual valle del Artibonito, mientras que las condiciones marinas persistieron a través del Mioceno tardío en la región sur del área Cul de Sac. La reducción de profundidad y la emergencia no tuvo lugar sino hasta el Plioceno en las regiones sur, este y oeste de la mayor parte de las áreas.

En la cuenca del Cibao las rocas del Mioceno temprano y medio, son los conglomerados, arcillas arenosas, areniscas y margas de la secuencia transgresiva (Formación Cercado). Los sedimentos del Mioceno Superior y del Plioceno Inferior son calizas con corales, areniscas y arcillas (Formación Gurabo).

Una inconformidad angular es reportada por Butterlin (1960), que separa las formaciones miocénicas de Haití de las de más abajo (rocas sedimentarias oligocénicas). Ambas, calizas y rocas sedimentarias clásticas del Mioceno, son reportadas en la Hispaniola; pero los sedimentos de triticos podrían ser más abundantes. Yeso y lignito aparecen localmente en rocas sedimentarias del Mioceno.

Según Vaughan (1921), a principios de la sedimentación miocénica el eje central de la isla era tierra montañosa orleada por un mar poco profundo, en el cual el conglomerado basal y los sedimentos arenosos del valle del Cibao y de la provincia de Azua fueron depositados hasta un espesor que variaba desde unos cuantos centenares -- hasta 1,500 metros; por lo menos la erosión activa de las tierras -- adyacentes era casi continua y los sedimentos arenosos se esparcieron sobre el fondo del mar sólo con breve pausa, permitiendo así el depósito de capas delgadas de caliza; casi todas las capas calcáreas se componen de arrecifes de corales entremezclados con algún material arenoso. En la actualidad no existe, que se sepa, ninguna prueba de actividad ígnea en la época miocénica.

Los acontecimientos desde la época miocénica han comprendido tanto la erosión como la elevación, que fueron acompañadas por roturas y plegamientos muy marcados, los cuales levantaron la Cordillera Central a una altura mucho mayor que la que tiene en la actualidad y produjeron la Cordillera Septentrional, que se compone de un empinado bloque de estratos oligocénicos y más antiguos, que por el norte circundan los yacimientos miocénicos del valle de Cibao. La falla de la Cordillera Septentrional, según indicios parece que ocurrió desde el fin del Mioceno.

Los yacimientos de sal y yeso que pertenecen a la provincia metalogenética de la cuenca sedimentaria del sur y en específico a la cuenca de Enriquillo, se encuentran ubicados en la proximidad -- del pueblo de La Salina y forman parte de la Formación Angostura del

Mioceno Superior, la cual está intensamente plegada.

En la provincia metalogenética de la Cordillera Septentrional se han explotado en pequeña escala únicamente yacimientos de -- ámbar, dentro de arcillas margosas de edad miocénica.

Las formaciones que pertenecen al Mioceno son: Cercado, -- Olistrotoma de San Marcos, Las Salinas, Gurabo, Arroyo Blanco, Arroyo Seco, Mao, Angostura, Yanigua, La Vía y la Caliza Céxico y Serie-Pico Isabel de Torres.

En conclusión propia, se incluirá sólo el resumen, pues -- sobre esta época está todo dicho.

Lo más importante y típico de esta época es que no hay actividad intrusiva ni volcánica, predominando la formación de rocas -- sedimentarias en mares someros, existiendo a principios del Mioceno zonas de tierra firme, tanto en el centro como en el norte y sur de la República Dominicana, encontrándose emergida la Cordillera Central. Hubo aporte de sedimentos arcillosos en la península de Barahona.

e).- PLIOCENO.

Los sedimentos del Plioceno son arcillas grises azulosas y lutitas, arenas arcillosas, areniscas, conglomerados y caliza coralífera (Formación Mao).

La actividad de depósito fué subacuática durante esta época, depositándose grandes cantidades de sedimentos al sur del valle de San Juan y al norte de la Cordillera Central; en el valle del Cibao, 1,200 m de sedimentos fueron depositados en la Enriquillo - Cul de Sac, al sur del valle de San Juan (Bowin, 1975).

Es probable que los grandes valles estructurales como los de San Juan, Enriquillo y Cibao, fueron producidos durante la época pliocénica y hasta dentro de ellos llegaron los productos de erosión de la cadena central de montañas, que fueron depositados al nivel del mar o cerca de dicho nivel.

Los acontecimientos de la época pliocénica posterior comprenden leves plegaduras y repetidas elevaciones y depresiones, acompañadas de movimientos más o menos importantes que han continuado hasta ahora y que producen los destrozos y terremotos que ocurren de tiempo en tiempo. En las capas de roca basáltica que cubren la Formación Las Matas a lo largo del alto valle del Río Yaque del Sur, hay indicios de volcanismo comparativamente reciente (+ Ver Mioceno).

Las formaciones de esta época son las Matas de Farfán, Jimpani y Caliza Los Haitises.

En conclusión propia lo principal es que aún hay parte de la isla bajo el agua, pero la gran mayoría está sobre el agua; en cuanto a esta época hay gran actividad de erosión o agentes erosivos, pues se depositan enormes cantidades de sedimentos y se forman grandes cuen-

cas, muchas de ellas consideradas fosas.

3.- CUATERNARIO.

PLEISTOCENO Y HOLOCENO.

Los sedimentos cuaternarios son predominantemente gravas - aluviales preservadas en terrazas, pero únicamente en las áreas costeras han sido desarrollados arrecifes coralíferos.

En la mayor parte de las áreas, los sedimentos del Cuaternario aparentemente tienen relaciones discordantes con respecto a -- las unidades infrayacentes (Butterlin, 1960).

Durante el Cuaternario, la actividad de subsidencia cesó - en las porciones centro y oeste del valle del Cibao y el levantamiento comenzó. En esto probablemente la cuenca de Enriquillo se comunicó con el mar, según lo indican la existencia de corales del Pleistoceno y la edad del lago de Enriquillo. Bowin (1975), interpretó muy bien el origen de la cuenca de Enriquillo, indicando que fué el resultado del levantamiento estructural cerca de la costa y fué recientemente evaporado, formando el lago de Enriquillo. Al norte de la cuenca de Enriquillo - Cul de - Sac, se encuentran rocas volcánicas - máficas alcalinas, que fueron formadas durante el Pleistoceno. Butterlin (1960), sugiere que este período marca la relación de fuer--

zas compresivas y el comienzo de fallamiento normal. Aparecen levantamientos afectando el área, como lo indica la formación de terrazas en la sierra de Neiba y la elevación en el Holoceno de arrecifes de corales a todo lo largo de la costa norte de la Hispaniola.

Durante la época pleistocénica hubo un ciclo de tranquilidad e inmersión, que estimuló el depósito de la Caliza Costera - - - (Coast Limestone); es decir, una roca porosa margosa del modelo común en todas Las Antillas, compuesta principalmente de arrecifes de corales de especies que aún existen en los mares antillanos. Dicha caliza costera se ha elevado de tal manera que forma casi una línea continua de riscos a lo largo de una parte considerable de la costa y ha sufrido leve deformación. Las pruebas paleontológicas indican que sus capas se inclinan hacia el mar, siendo así que las capas más recientes son las que se exhiben más cerca de la costa. En algunos parajes estas capas descansan en discordancia sobre estratos miocénicos, que se ven a corta distancia hacia el interior en la provincia de Santo Domingo y en otros parajes hacia el este (Vaughan, Wythe, - Cooke, Condit, Ross, 1921).

El grado hasta el cual la costa ha sufrido subsidencias y emergencias lo indican los riscos cortados por el mar y las terrazas en diferentes alturas, y también la existencia de capas de conchas recientes en estas terrazas. La cantidad de dislocación se diferencía en distintos lugares.

La expedición de Vaughan encontró capas que contienen fósil

les del Período Cuaternario, cerca de San Pedro de Macoris, donde algunos kilómetros hacia el interior hay una capa de conchas que se eleva a la altura de 40 metros sobre el nivel del mar. A lo largo de la costa de Barahona se encontraron especies vivas de conchas sobre una terraza a la altura de 20 metros sobre el nivel del mar.

Después del depósito de la Caliza Costera (Coast Limestone), el curso de los acontecimientos a lo largo de la costa dominicana -- puede haber sido como sigue:

- 1.- Elevación por lo menos de 100 m con pausas intermitentes, durante las cuales se cortaron terrazas por las olas.
- 2.- Erosión activa durante la cual se hicieron profundas cuencas a -- través de la Caliza Costera.
- 3.- Depresión que produjo valles anegados que entran a la costa y originan las bahías, como las de Puerto Plata y Samaná, por ejemplo; es probable que la depresión ocupada por el lago de Enriquillo -- date de esta fecha.
- 4.- La elevación se considera el último acontecimiento y parece haber sólo unos 35 m en la provincia de Barahona, pero era muy diferente en otras partes de la isla.

Es probable que el volcanismo se repitiera a principios del Período Cuaternario y que haya sido prácticamente continuo casi hasta

la época presente. No hay ningún dato histórico acerca de actividad volcánica reciente, pero se encuentran rocas volcánicas máficas, aberturas volcánicas y campos de lava en la provincia de Azua; y en algunos parajes de la Cordillera Central se encuentran manantiales de -- agua termales, que pueden considerarse como fenómenos relacionados -- con las etapas finales del volcanismo.

Los únicos yacimientos minerales reportados en esta provincia metalogenética (Planicie Costera), son las arenas ferrotitaníferas en la vecindad de Monte Cristi y Bahía Escocesa y oro aluvional -- en Miches.

Las formaciones de este período son: Formación Montaña y la Caliza Costera o Coast Limestone.

En conclusión propia, hay que seguir investigando si existió o no volcanismo en el Pleistoceno; se cree aceptable que haya habido, por los indicios cerca de la cuenca de Enriquillo de roca volcánica de constitución máfica, además de otros indicios como lo indican Judoley y Bermúdez; a finales del Terciario y principios del Cuaternario hubo actividad volcánica en la parte centrooccidental de la isla, cerca de la cuenca de Enriquillo - Cul de Sac.

Lo que si identifica el Cuaternario en la República Dominicana es la formación de terrazas y la formación y levantamiento de -- arrecifes de corales en toda la costa sur (+Ver mapas en el Capítulo XIII Anexos del informe).

C A P I T U L O X .

GEOLOGIA ECONOMICA.

En este capítulo se indicará donde se encuentran las minas y yacimientos, así como se hará una pequeña descripción de los yacimientos. Se indicará la afinidad de las mineralizaciones con las estructuras, los cuerpos ígneos, las capas sedimentarias o los contactos geológicos.

En la República Dominicana son pocas las minas en explotación, debido a la poca exploración que se ha hecho.

Se realizará a continuación la descripción de las provincias metalogenéticas, realizada por la Sección General de la Organización de Estados Americanos (OEA) en el año de 1977.

Luego se pasará a dar la descripción breve de cada una de las minas más importantes en la República Dominicana.

No se hablará de la pequeña minería, por falta de datos o de algún informe existente; pero se dirá que la pequeña minería sólo se dedica en la República Dominicana a lavar oro aluvial, cosa prohibida por la ley, y a sacar ámbar de los lugares donde se encuentra esta resina vegetal. En ambos casos están desorganizados y cada quien trabaja por sí solo, o forman pequeños grupos para ayudarse, como en el caso del ámbar.

A).- Provincias Metalogenéticas de la República Dominicana.

La definición de provincias metalogenéticas es de gran utilidad en la exploración minera, ya que por esa definición, son regiones con características geológicas y mineralógicas afines.

Es conocido mundialmente que la mayoría de los yacimientos minerales están genéticamente relacionados con períodos de actividad ígnea y orogénesis de gran importancia.

En la República Dominicana, donde la geología es aún imperfectamente conocida, es conveniente usar unidades morfotectónicas o provincias fisiográficas como primera tentativa en la definición de provincias metalogenéticas.

A medida que el levantamiento geológico de la isla de La Hispaniola avance, probablemente se cambien o modifiquen los límites de las provincias metalogenéticas propuestas.

La tectónica global de placas es una teoría en evolución, que ha revolucionado los conceptos sobre la génesis y localización de los yacimientos minerales. Siendo que la isla de La Hispaniola está en el margen norte de la placa del Caribe, la correcta interpretación de su evolución tectónica y definición de provincias metalogenéticas estará ligada al choque de la placa del Caribe con la placa de Norteamérica.

La localización de los yacimientos minerales, dentro del -- marco geológico de la República Dominicana, permite agrupar aquellos en seis provincias metalogenéticas, las cuales coinciden, ya sea con unidades morfotectónicas o bien con unidades fisiográficas (Véase Figura 1). Son ellas, de la más antigua a la más joven:

- 1.- Cinturón Metamórfico Central y Península de Samaná.
- 2.- Cordillera Central.
- 3.- Cordillera Oriental.
- 4.- Cuenca Sedimentaria del Sur.
- 5.- Cordillera Septentrional.
- 6.- Planicies Costeras.

1.- Cinturón Metamórfico Central y Península de Samaná.

Está limitada al oeste y este por grandes fallas y al sur -- por rocas sedimentarias del Oligoceno - Mioceno y la planicie costera al norte de Santo Domingo. Como se dijo anteriormente, dentro de -- esta provincia metalogenética se ha incluido la península de Samaná y una región montañosa al sureste de Gaspar Hernández y al norte de San Francisco Macoris (véase mapa de Provincias Metalogenéticas).

Como se puede observar en el mapa de provincias metalogenéticas, esta provincia agrupa las rocas más antiguas de la isla, como son las Formaciones Duarte, Maimón y Los Ranchos, que abarcan desde -- el Jurásico (?) hasta el Cretácico Inferior (Aptiano - Albiano). Dentro de ella se ubica el cinturón de peridotitas del Valle de Bonao y-

varios intrusivos de tonalita y norita de edad predominante cretácica.

En esta provincia metalogenética, se ubican los importantes yacimientos de oro de Pueblo Viejo y Los Cacaos (Au, Zn, Cu, Pb). Se plantea aquí la posibilidad de yacimientos similares hacia el sureste y noroeste de Pueblo Viejo, ya sea en la Formación Los Ranchos, que aflora al norte de la falla de empuje llamada de Hatillo, o debajo del plano de esta falla, que ahora está cubierta por la Formación Maimón. En este mismo distrito hay igualmente yacimientos de magnetita en el contacto de diorita con sedimentos calcáreos, así como un yacimiento de cobre en Loma La Mina.

Importantes yacimientos de lateritas níquelíferas actualmente en explotación, han sido formados por la prolongada intemperización de las fajas de peridotitas. Los yacimientos más importantes están ubicados al sureste y este de Bonaó, en Loma Peguera y Loma Caribe.

En el sur de esta provincia metalogenética, se encuentra el distrito minero de San Francisco, en el cual predominan vetas de cuarzo con sulfuros de cobre y oro asociado. Estas vetas están emplazadas en diabasas y basaltos metamorfoseados de la Formación Duarte. En este distrito también se ha visitado una veta o zona de cizallamiento de cuarzo en Arroyo Caballo, que contiene molibdenita y calcopirita. En el río de Haina y afluentes se ha lavado oro aluvional.

Al noreste del valle del Cibao, hay una región de rocas metamórficas, cuya geología y yacimientos minerales son aún desconocidos. Por falta de mejores datos, se ha incluido esta región y la península de Samaná dentro de esta provincia metalogenética.

2.- Cordillera Central.

La provincia metalogenética de la Cordillera Central, ocupa una prominente cadena montañosa de gran relieve topográfico. Está limitada al norte por el sistema de fallas que incluye la falla de Tavera y al sur por otra falla aún sin nombre. Ambos sistemas de fallas tienen orientación al noreste, paralela al eje de la cordillera misma.

Geomorfológicamente, los límites de la Cordillera Central son las colinas o estribaciones menores que constituyen los sedimentos miocénicos al norte y eocénicos al sur.

La mitad septentrional de la Cordillera está ocupada por un cinturón metamórfico alargado de metadiabases y metabasaltos de la Formación Duarte. El flanco sur de la Cordillera está ocupado mayormente por sedimentos de origen volcánico de la Formación Tíreo, del Cretácico Superior al oeste y sedimentos cretácicos intercalados con rocas volcánicas más hacia el este.

Las Formaciones Duarte y Tíreo están separadas entre sí por la gran falla de Bonaó, de orientación al noreste.

En la provincia metalogenética de la Cordillera Central se encuentran varios cuerpos intrusivos de tonalita hornbléndica, en algunos casos de dimensiones batolíticas, como los batolitos de El Río, Bao y Loma de Cabrera, y otros troncos intrusivos de menor dimensión, como los pórfidos satelíticos en el área de Restauración y al sur del batolito de Loma de Cabrera.

Dentro de esta provincia metalogenética el único intrusivo al sur de la falla de Bonao es el batolito de El Río, que está ubicado al norte del valle de Constanza y al sur de Jarabacoa. Es importante notar que éste es el único intrusivo dentro de esta provincia que es de edad cretácica. Al norte de la falla de Bonao, todos los otros intrusivos son de edad terciaria y están emplazados en las rocas metavolcánicas máficas de la Formación Duarte, en la parte oriental y central de la Cordillera. Hacia el oeste el batolito de Loma de Cabrera corta rocas cretácicas de origen sedimentario volcánico, que pueden correlacionarse con la Formación Tiroo del Cretácico Superior.

Es de notar que esta provincia metalogenética, por su larga historia geológica desde el Jurásico (?) o Cretácico Inferior hasta el inicio del Terciario, puede incluir no sólo yacimientos de sulfuros macizos típicos de ofiolitas, sino igualmente yacimientos de origen hidrotermal, como las vetas de cuarzo con cobre y oro (?) de Las Cañitas y yacimientos diseminados de cobre - molibdeno, como el que se sospecha que puede existir en el área de Neita, parcialmente-

explorado por Mitsubishi Metal Mining Company en el período de 1966 a 1969.

Yacimientos de oro aluvial han sido explotados en pequeña escala en varios ríos de la vertiente norte de la Cordillera Central. Entre ellos merece mencionarse el oro aluvial del Río Mao, en la localidad de Bulla. Se desconoce el verdadero potencial de estos yacimientos, ya que los estudios de exploración que se han llevado a cabo hasta la fecha, no tienen carácter exhaustivo. Se desconoce igualmente el tipo de yacimiento que les dio origen y su ubicación.

3.- Cordillera Oriental.

La Cordillera Oriental es una unidad fisiográfica bien definida y localizada al sur de Samaná y Océano Atlántico, y limitada al sur por la carretera que une Hato Mayor con Higüey. Hacia el oeste se extienden estribaciones menores desagüadas por el río Yabón, que están limitadas por la carretera que conduce de Hato Mayor al norte hacia el Valle y Sabana de la Mar. Otra carretera entre Higüey y Miches bordea la Cordillera al este y norte.

La Cordillera Oriental es una zona montañosa que, aunque agreste y de topografía madura, sus elevaciones mayores sobre el nivel del mar no alcanzan ni los 900 metros sobre el nivel del mar. La buena densidad de desagüe en esta zona hace factible la exploración geoquímica por medio de muestreo de sedimentos de arroyo.

El mapa geológico regional de la República Dominicana, compilado por Blesh (1967), muestra que la Cordillera Oriental está formada predominantemente por rocas volcánicas cretácicas (?). Sin embargo, se ha constatado que en la carretera que cruza la Cordillera entre Miches y el Seybo, afloran casi exclusivamente lutitas, algunas de ellas intensamente silicificadas.

Hay igualmente varios intrusivos que aún no han sido cartografiados, como se ha podido constatar por la presencia de abundante arena de cuarzo y rodados de cuarzo y lutitas calcáreas epidotizadas en el curso del río de Yabón, en la región occidental de la Cordillera. Cerca del Seybo, afloramientos de rocas de contacto o hornfels señalan también la presencia de un cuerpo intrusivo que ocupa una depresión topográfica. Hacia el este y al norte de Higüey, en la vecindad del poblado de Duey, en el arroyo de Arenita, aflora granodiorita silicificada, con abundante pirita diseminada y ocupando planos de -- fractura.

No se conocen yacimientos de minerales metálicos o no metálicos en esta región. Sin embargo, la presencia de oro aluvial en varios ríos en la zona de Miches y los intrusivos antes mencionados, -- ameritan recomendar la exploración minera de esta región en busca de oro, cobre, plomo y zinc.

4.- Cuenca Sedimentaria del Sur.

La Cuenca Sedimentaria del Sur está bordeada al norte por la Cordillera Central, al oeste por la frontera con Haití y al sur y este por el Mar Caribe. Comprende dentro de sí, los valles interiores de San Juan de la Maguana, Azua y el Valle de Enriquillo. Estos valles alternan con las sierras de Baoruco, que forma la parte norte de la península de Barahona y la sierra de Neiba al norte de la cuenca de Enriquillo y al sur del valle de San Juan.

La sierra de Neiba es muy agreste, con elevaciones que oscilan entre 1,200 y 2,300 metros sobre el nivel del mar. La sierra de Baoruco alcanza elevaciones hasta de 2,100 m, pero la topografía muestra elevación gradual en terrazas o bloques fallados y peneplanicies con desarrollo incipiente de topografía kárstica. Hacia el este la sierra parece estar cortada por el lineamiento de Beata, con elevaciones hasta de 800 metros a menos de 2 kilómetros de la orilla del mar.

Geológicamente la Cuenca Sedimentaria del Sur está formada principalmente por una gruesa secuencia de sedimentos calcáreos del Eoceno y parte inferior del Oligoceno. Las rocas sedimentarias del Mioceno y Plioceno, de variada composición, cubren una área menor.

Los sedimentos calcáreos de la sierra de Neiba están muy plegados a lo largo de ejes, cuya orientación (N 60° W) es paralela al eje mayor de la Cordillera Central. En contraste, la vertiente meridional de la sierra de Baoruco, al sur de la Cuenca de Enriquillo,

está formada por bloques fallados de calizas levemente deformadas, que presentan desarrollo incipiente de topografía kárstica.

Los yacimientos de bauxita del área de Pedernales, están localizados en las terrazas formadas por estos bloques fallados en calizas eocénicas (Acetillar y Canote) y oligocénicas (Las Mercedes).

Se sospecha la presencia de yacimientos de bauxita al noreste de los yacimientos de Canote, en el sitio llamado Charco de la Palma (véase Mapa metalogenético, escala 1:500 000).

Los yacimientos de sal y yeso en la Cuenca de Enriquillo se encuentran ubicados en la proximidad del pueblo de La Salina y forman parte de la Formación Angostura del Mioceno Superior, la cual está intensamente plegada.

Esta región debe explorarse principalmente con el objeto de evaluar el verdadero potencial de las reservas totales de bauxita.

5.- Cordillera Septentrional.

La Cordillera Septentrional es una cadena montañosa estrecha, que se extiende al norte del valle del Cibao. Se incluyen igualmente en esta provincia metalogenética, las estribaciones menores de la Cordillera Central al sur del valle del Cibao y la extensa región de topografía kárstica de los Haitises.

Predominan en la Cordillera Septentrional las formaciones sedimentarias del Eoceno Superior, Oligoceno y Mioceno; consisten -- éstas de lutitas, lutitas arenosas, areniscas y calizas, con conglomerado en la base.

La zona de falla de La Hispaniola pone en contacto las rocas sedimentarias del Terciario, que forman las colinas bajas al norte de la Cordillera Central, con las metadiabasas y metabasaltos de la Formación Duarte. Estas rocas metamórficas, como se dijo anteriormente, forman la espina dorsal o núcleo de la Cordillera Central.

El valle del Cibao, entre la zona de falla de La Hispaniola al sur y la falla Septentrional al norte, constituye un bloque -- hundido o fosa que separa la Cordillera Septentrional de las estribaciones o colinas frontales de la Cordillera Central.

En la vecindad de Puerto Plata y río de San Juan, a lo largo de la Costa Norte, afloran varios cuerpos de peridotitas parcialmente serpentinizadas, las cuales forman posiblemente el basamento -- sobre el cual descansan las rocas sedimentarias del Terciario antes-- descritas. Estas rocas sedimentarias, como el caso de la Formación--

Imbert (Paleoceno Eoceno), contienen tobas volcánicas de carácter sedimentario y andesitas y decitas vítricas, probablemente depositadas bajo el agua. Los sedimentos que corresponden al Paleoceno y Eoceno en la Cordillera Septentrional, contienen abundantes evidencias de actividad volcánica y difieren marcadamente de los sedimentos calcáreos de la misma edad en la Cuenca Sedimentaria del Sur.

En la provincia metalogenética de la Cordillera Septentrional se han explorado en pequeña escala, únicamente yacimientos de ámbar dentro de arcillas margosas de edad miocénica. Se han reportado varios hallazgos de lignito en la vecindad de Castillo, San Francisco de Macoris, Altamira y Guayabín. También se ha reportado pirita en la localidad de Pedro García, en la Cordillera Septentrional y dos hallazgos de cobre al sur de Puerto Plata y al oeste de Imbert.

Los cuerpos de peridotita del área de Puerto Plata, -- aún no han sido explorados y pudieran haber desarrollado yacimientos de lateritas níquelíferas de valor comercial.

6.- Planicies Costeras.

La planicie costera más extensa forma la costa sur del oriente de la República Dominicana y está ocupada en su totalidad por calizas arrecifales de edad cuaternaria. Toda la costa del Atlántico es generalmente estrecha, excepto en la Bahía Escocesa y Bahía de Samaná, donde desembocan los ríos Yuna y Nagua, hacia la planicie costera

ra en el extremo oeste del valle de Cibao, en la desembocadura del --
Río Yaque del Norte.

Los únicos yacimientos minerales reportados en esta provin-
cia son las arenas ferrotitaníferas en la vecindad de Monte Cristi y-
Bahía Escocesa. Se especula sobre la existencia de oro aluvial en --
las arenas costeras al noroeste de Miches, bajo las aguas de Laguna -
Redonda.

B).- DEPOSITO DE ORO DE PUEBLO VIEJO.

ROSARIO DOMINICANA.

1.- RESUMEN.

La Formación Los Ranchos, compuesta por rocas volcánicas y-
sedimentarias, aflora en el centro de la República Dominicana, sobre-
el lado este de la Cordillera Central; la formación ha sido fechada -
en el Cretácico Inferior, usando tanto fósiles como datos radiométrri-
cos. Los análisis químicos indican que la formación consistió princí-
palmente de dacita y basalto, los cuales han sido alterados a querato-
firo y espilita. La formación ha sufrido metamorfismo regional hasta
la facies de prehnita - pumpellyita (alta, a la facies de esquisto --
verde (baja).

La Formación Los Ranchos está dividida en cuatro miembros, -
el más joven de los cuales es el Miembro Pueblo Viejo, compuesto por-
conglomerados, aglomerados y sedimentos carbonosos. Estas rocas fue-
ros depositadas en una cuenca pequeña con bordes escarpados y los se-
dimentos carbonosos contienen abundantes restos de plantas. Durante-

el depósito del Miembro Pueblo Viejo tuvo lugar actividad de aguas --
termales, causando intensa alteración hidrotermal de las rocas, con --
formación de cuarzo y pirofilita. Dentro del área de alteración hay--
zonas de caolinita y alunita. La alteración hidrotermal adoptó la --
forma aproximada de un embudo, e incluye mineralización de sulfuros --
en forma de vetas de pirita - esfalerita. El oro aparece como eléc--
trum (aleación natural de oro y plata) y como telururos, principalmente
te en partículas de tamaño micrométrico, en zonas de crecimiento poro
so en la pirita de vetas. La plata ha sido determinada como sulfosa--
les en las vetas. Los estudios de inclusiones flúidas indican que --
los flúidos en las vetas alcanzaron temperaturas de 130° a 190° C, --
pero las relaciones de estabilidad de la pirofilita sugieren que el --
sistema operó en el rango de los 300° C.

El cuerpo de mineral oxidado de Pueblo Viejo, se formó por --
meteorización de la parte superior del sistema mineralizado. La oxi--
dación removi6 el carbono y el azufre de las rocas, dejando atr6s los
metales preciosos en formas que son tratables por cianuraci6n. El --
oro ha sido encontrado solamente como oro nativo, y la plata como ha--
luros. No hay evidencia de redistribuci6n del oro durante la oxida--
ci6n, pero la plata ha sido transportada hacia abajo y est6 enriquecida
cerca de la superficie de contacto 6xido/sulfuro. Las relaciones--
qu6micas y mineral6gicas indican que la meteorizaci6n y el desarrollo
de la zona de 6xidos de Pueblo Viejo tuvieron lugar a pH = 1 o menor--
y la plata se movi6 como Ag^+ , mientras que el oro permaneci6 inm6vil.

2.- MINA PUEBLO VIEJO.

La mina de Pueblo Viejo está constituida por un cuerpo mineral oxidado de gran tonelaje y ley baja. La explotación comenzó en abril de 1975, con reservas iniciales de aproximadamente 27 millones de toneladas métricas, conteniendo 4.23 g/tn Au y 21.6 g/tn Ag. A fines de 1979, la capacidad de molienda se incrementó y se elevó desde 6,500 hasta 9,000 toneladas métricas por día, y de las reservas iniciales quedaron 15 millones de toneladas con 3.94 g/tn Au y 23.0 g/tn Ag. Recientemente han sido probadas aproximadamente 10 millones de toneladas de mineral adicional en la zona de Monte Negro, a corta distancia hacia el noroeste del cuerpo mineral principal.

La zona de sulfuros no está siendo explotada al presente y su potencial económico depende de los precios futuros de los metales y del desarrollo de procesos metalúrgicos adecuados.

La mena oxidada es tumbada por perforación y voladura en bancos de 10 metros de altura. El mineral es transportado en camiones hasta una trituradora primaria de mandíbulas, desde la cual es alimentado a un molino semiautógeno, donde es agregado cianuro, agua y cal. Después de la molienda, la pulpa es bombeada a un circuito de lixiviación y luego a una serie de espesadores, donde es agregado el floculante y las soluciones ricas son decantadas de los sólidos. Luego pasan a la fundición, para formar barras de Dore.

Se forman las barras de Dore, cada barra contiene 270 onzas

troyanas de oro y 582 de plata, o sea 1,000 onzas pese cada barra de Oore.

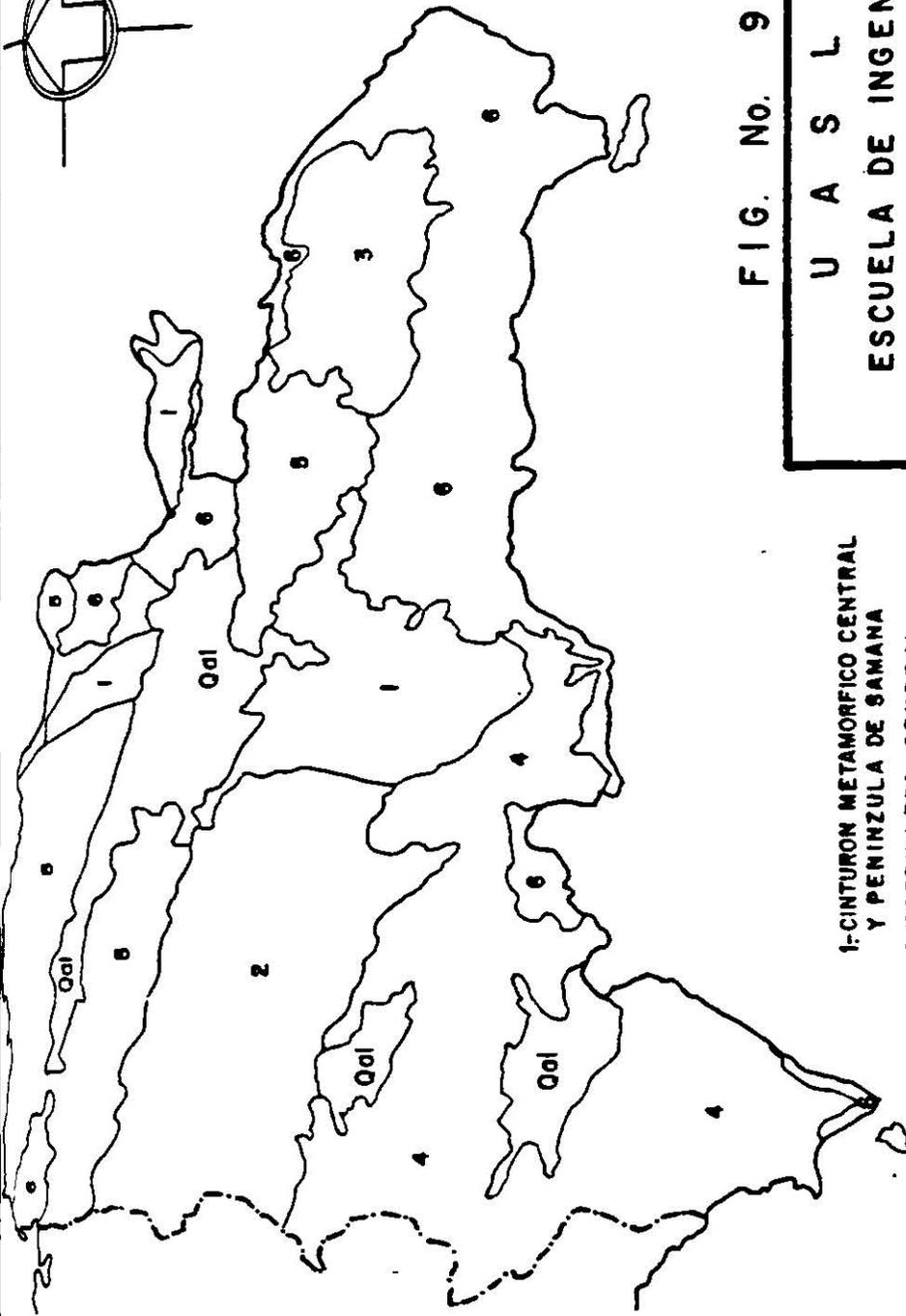
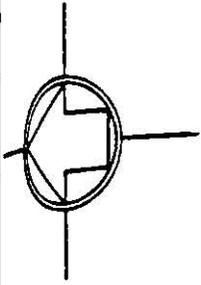
Es una de las minas más grandes de oro a cielo abierto en el mundo y actualmente, en términos de producción, se considera como la más grande de oro en el Hemisferio Occidental, produciendo aproximadamente a partir de 8,000 toneladas cortas diarias de mineral, 1,000 onzas de oro y 4,000 onzas de plata por día (Tesis de Amézquita Candelier, 1981).

3.- YACIMIENTO, ALTERACION Y MINERALIZACION.

En Pueblo Viejo han sido localizadas cinco zonas de mineral oxidado hasta la fecha. Está el cuerpo mineral de Moore; al este del mismo está el cuerpo mineral de Mejita, que entró en producción a principios de 1980. Al noroeste del cuerpo mineral de Moore, está el cuerpo mineral de Monte Negro. También ha sido descubierta mineralización en perforaciones de exploración en las zonas de Cumba y Mejita Dos.

La topografía del área de la mina está gobernada por zonas de silicificación y cada una de las cinco zonas mineralizadas. Está asociada con intensa silicificación y, consecuentemente, aparece en la cima y en los flancos de una altura topográfica resistente. El espesor del mineral oxidado varía desde cero en los valles, hasta el máximo de 90 m en la cima de los cerros.

El mineral oxidado aparece principalmente en las rocas sedimentarias del Miembro Pueblo Viejo, las cuales están expuestas sobre-



- 1-CINTURON METAMORFICO CENTRAL Y PENINZULA DE SAMANA
- 2-CORDILLERA CENTRAL
- 3-CORDILLERA ORIENTAL
- 4-CUENCA SEDIMENTARIA DEL SUR
- 5-CORDILLERA SEPTENTRIONAL
- 6-PLANICIES COSTERAS



FIG. No. 9

U A S L P
 ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

PROVINCIA METALOGENETICAS
 REPUBLICA DOMINICANA

TRABAJO RECEPTIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO SEPTIEMBRE-1963

una superficie de cuatro kilómetros cuadrados, en la parte sudeste -- del área de afloramiento de la Formación Los Ranchos. La perforación con diamante ha encontrado el espesor máximo de 180 m de estos sedimentos, los cuales son generalmente de grano fino, delgadamente estratificados y carbonosos; son comunes capas delgadas de pirita, encontrándose a veces capas de más de un metro de espesor.

Parece que los sedimentos no se formaron muy lejos de la línea de playa. El extremo norte de un gran lente de conglomerado de pórfido cuarcífero, aflora en el cerro sur del cuerpo de mineral de Moore. El pórfido descansa sobre sedimentos carbonosos y en otros lugares descansa sobre espilita.

En sus flancos este y oeste el pórfido está en contacto de falla con los sedimentos mineralizados, buzando suavemente. El pórfido contiene cantidades menores de oro y plata, pero de muy baja ley.

El mineral oxidado fué producido por meteorización de una -- extensa zona de mineralización de sulfuros, presentes como vetas de -- pirita y pirita - esfalerita; los valores de oro y plata están asociados mayormente con las vetas de pirita - esfalerita. En las vetas -- aparecen numerosos minerales en calidad de trazas, entre los cuales -- han sido identificados enargita, galena, argentita, bournonita, bou-- langerita, colusita, estibnita, geocronita, tunnantita, tetrahedrita -- y telururos de oro y plata.

La mineralización en vetas aparece dentro de una zona mucho más extensa de alteración hidrotermal, compuesta esencialmente por silicificación y pirofilitización, pero también están presentes caolinita, diáspora y alunita. La zona de alteraciones hidrotermales, por lo general, termina a profundidades de menos de 150 metros por debajo de la superficie, donde hay cambio abrupto a la mineralogía de calcita - clorita, típica del metamorfismo regional.

La relación de la mineralización de vetas de sulfuros con las zonas de alteración hidrotermal, ha conducido a la conclusión que el mineral fué depositado a profundidades someras, en un sistema o sistemas de aguas termales.

Las inclusiones flúidas indican temperaturas de depósito de 120° C para el cuarzo de veta, y la pirofilita abundante indica que el sistema alcanzó temperaturas por encima de 260° C.

El proceso de oxidación ha removido todo el carbón y azufre de las rocas y el mineral esencialmente consiste de cuarzo, pirofilita, óxidos de hierro y metales preciosos. La plata ha sido lixiviada de las partes próximas a la superficie del mineral oxidado y redepositada en una zona de enriquecimiento secundario, exactamente arriba y abajo de la superficie de separación óxido/sulfuros.

La plata ha sido encontrada como cloruro, bromuro y yoduro-

en el mineral oxidado, y como sulfuro supergénico, y seleniuro en la zona de sulfuros. Algunos minerales típicos de esta zona son covellita, enargita, argentita, galena y calcocita.

Aparte de los metales preciosos, el mercurio es el único otro metal que es recuperado del mineral oxidado, pero no con interés lucrativo, sino como salvaguardia del medio ambiente.

C).- DEPOSITOS DE LATERITA NIQUELIFERA EN BONAO.

FALCONBRIDGE DOMINICANA C. POR A.

1.- MINA DE BONAO.

Los depósitos de lateritas níquelíferas de la República Dominicana están ubicados en una faja de peridotitas serpentinizadas de aproximadamente 90 kilómetros de largo, la cual se extiende desde Sierra Prieta hacia el noroeste.

Estos depósitos se conocen desde principios de siglo. Falconbridge Nickel Mines Limited comenzó un programa de muestreo en 1956 y delimitó un área de cerca de 7 km cuadrados, con espesor de 8 m de mena; luego de varios años más, la planta comenzó sus operaciones comerciales, a fines de 1970 y alcanzó plena producción en 1973.

Tiene reservas de 72'500,000 de toneladas y ha extraído --

17.4 (hasta 1980) millones de toneladas cortas, secas, de mena laterítica, con producción de 425 millones de libras de níquel en ferromquel. Su explotación es a cielo abierto.

2.- GEOLOGIA.

Los depósitos de lateritas níquelíferas se desarrollaron sobre las harzburgitas y dunitas más o menos serpentinizadas de la faja principal de las rocas ultramáficas en la región de Bonao, en el flanco oriental de la Cordillera Central. Las rocas ultramáficas tienen rumbo noroeste y sus contactos con las formaciones Peralvillo y Siete Cabezas son de falla. El emplazamiento tectónico final del complejo ultramáfico probablemente sucedió durante el Eoceno. Estas rocas ultramáficas pertenecen al tipo de la harzburgita (como complejos del tipo alpino). Parece que el cuerpo ultramáfico tiene forma de cuña a la profundidad.

Existen dos fallas, la de Guardarraya y la de Peguera. Datos topográficos demuestran que ha habido desplazamiento vertical -- aparente de unos 40 m en ambos valles, dejando el bloque caído de Loma Larga un hundimiento o fosa entre ellas.

La roca en las zonas de falla está constituida por serpentinita talcosa extremadamente cizallada y de serpentinita laminada con espejos de fricción, con foliaciones paralelas a la dirección de las fallas mayores. Esta litología contrasta con la encontrada en

los bloques levantados de Lomas Taina y Guardarra. Existen numerosas fallas transversales con rumbos de 45° - 90° a la falla Guardarraya.

Se infiere que procesos de laterización efectivos comenzaron a actuar sobre la superficie miocénica y que esta superficie ha sido subsecuentemente elevada y fallada en bloques. La laterización continuó hasta el Pleistoceno o sea por un período de más de 20 millones de años. Se sugiere que las condiciones climáticas durante todo este tiempo se mantuvieron favorables por un lapso considerable, de tal modo que permitió la formación de un perfil de suelo laterítico.

La mena se subdivide en tres tipos principales para propósitos de mezcla, basándose en el contenido de hierro, la textura y la cantidad de inclusiones duras; a estos tres tipos principales se les denomina: Mena limolítica, mena saprolítica blanda y mena rocosa. Para fines de levantamientos geológicos y descripción de testigos se reconocen seis tipos de mena, que son:

Zona A, Limonita marrón chocolate.

Zona B, Limonita marrón ocre.

Zona C, Saprolita blanda.

Zona D, Saprolita dura.

Zona E, Peridotita saprolitizada.

Zona F, Ultramáfica.

Como regla general, la composición física y química de un

perfil laterítico varía rápidamente en dirección, tanto vertical como horizontalmente. Este es un hecho característico de todos los depósitos de lateritas níquelíferas desarrollados sobre los complejos de peridotitas del tipo alpino, que se encuentran en la región del Caribe* (*). 9a. Conferencia Geológica del Caribe.

Libreto Guía.

D).- DEPOSITOS DE BAUXITA.

ALCOA EXPLORATION COMPANY.

1.- MINA DE CABO ROJO.

La exploración de los terrenos lateríticos en la República Dominicana (Sierra de Bahoruco, extremo sudoeste de la República) comenzó en 1942. Para junio de 1944, se habían localizado más de cuatro millones de toneladas y los trabajos geológicos determinaron zonas en las que se infería la existencia de importantes reservas de bauxita de calidad explotable. Los primeros envíos de bauxita a los Estados Unidos se efectuaron desde 1959 y han continuado hasta la fecha.

Todo el mineral se envía a la refinería de Alcoa en Pt. Comfort, que fué diseñada para el tratamiento de bauxita del tipo mezcla de gibsita - bohemita. La producción anual está en su capacidad inicial de diseño de 500,000 toneladas. Se explota a cielo abierto y las reservas de bauxita en la concesión La Alcoa son de 60 millones -

de toneladas.

La piedra caliza de alta pureza, como fuente de la cal, es un recurso mineral importante usado en la extracción de alúmina de la bauxita, por medio del proceso Bayer. En 1950 se inició en la zona de Cabo Rojo la evaluación de la piedra caliza y, con muy pocas excepciones, las formaciones calizas del Oligoceno y Eoceno llenaron las especificaciones químicas de calidad.

En 1965, se construyeron instalaciones para la producción de piedra triturada, cribada y clasificada por tamaños, para su exportación a Surinam y Texas. Desde el primer envío en 1965, la producción media al año ha sido de 250,000 toneladas. Además, parte del tonelaje está también disponible para cal agrícola.

2.- GEOLOGIA.

Las lateritas aluminosas tipo terra-rosa están presentes en toda la zona del Caribe, extendiéndose en un cinturón irregular, desde Panamá y Costa Rica, a través de Jamaica hasta Haití y la República Dominicana. En el sudoeste de la República Dominicana, en la Sierra de Bahoruco, las acumulaciones de estos suelos forman yacimientos explotables y pueden denominarse con propiedad bauxita (mena de alúmina).

Existen cuatro zonas de bauxita independientes:

Las Mercedes, a la elevación de 372 m.

Masico Abeja, a la elevación de 1,190 m.

Aceitillar, a la elevación de 1,340 m.

Canote, a la elevación de 1,525 m sobre el nivel del mar.

Toda la bauxita ocurre en caliza del Terciario.

Las terrazas formadas por la erosión de olas en el Terciario tardío durante el levantamiento, dominan la topografía de las zonas bauxíticas y los yacimientos están directamente relacionados con las superficies kársticas de estas terrazas.

La caliza del Terciario que contiene al mineral, se ha dividido en dos unidades: La Formación Sombrerito, del Oligoceno, - - cuyo color varía del rosa al blanco, de grano fino a macizo y otra unidad más antigua. La Formación Plaisance del Eoceno, caliza cuyo color es blanco; es maciza a finamente cristalina. Las dos unidades citadas son discordantes, pero sus cambios de posición no pueden ser identificados. En la zona general de los yacimientos falta la sección miocénica.

3.- ORIGEN.

Existen dos teorías plausibles para explicar el desarrollo de las lateritas aluminosas en el Caribe. La teoría más antigua, sostiene que la laterización de materiales residuales de la caliza del Terciario, produjo la bauxita. Los estudios posteriores sobre la laterita terrosa y especialmente sobre el origen de las menas de Jamaica, sugieren que las bauxitas del Caribe se desarrolla-

ron por la laterización de materiales volcánicos intemperizados, que se acumularon sobre la superficie de la caliza kárstica. Existen -- pruebas convincentes para apoyar los dos conceptos.

En la República Dominicana el segundo concepto es probablemente correcto; es decir, las lateritas aluminosas rojas y terrosas, carentes de textura, se derivaron de la desilicatización o laterización de las acumulaciones superficiales, que eran predominantemente arenas volcánicas u otros materiales piroclásticos similares.

E).- LA INDUSTRIA DEL MARMOL EN LA REPUBLICA DOMINICANA.

El territorio de la República Dominicana es rico en mármoles. Existen unas ocho minas de mármol, independientemente de varias minas de calizas que toman brillo y que son de gran belleza, pudiendo ser usadas, al igual que el mármol, en revestimiento de paredes y pisos.

En realidad, a esta fecha no se dispone de un estudio hecho sobre exploración total del territorio de la República Dominicana, tendiente a la determinación de depósitos de mármol. Se sabe de algunas minas que llegan a tener unos 20 kilómetros de largo.

En la República Dominicana existe mármol blanco; el blanco criollo es de grano fino, sólido, bien compacto y adquiere brillan--

tez extraordinaria, lo que lo hace ser sumamente resistente, aún expuesto a la intemperie.

Los mármoles monocromos en República Dominicana son muy escasos. Se pueden citar el negro y una roca que se explota como mármol rosado, la que por su composición se sabe que se trata de una caliza arcillosa compacta.

El mármol negro puro es de grano fino, llegándose a conseguir prácticamente de color uniforme, sin ningún tipo de veta.

Este mármol, desde hace varios años, no es trabajado en forma continua, ya que, a pesar de existir una cantera abierta y de ser objeto de gran mercado, muy especialmente en la arquitectura funeraria, existen impedimentos de orden económico que no han hecho posible su explotación hasta el momento.

Existe también mármol gris cristalino, de coloración uniforme; también mármol verde, el cual es muy duro.

Entre los mármoles policromos de la República Dominicana, - se cita en primer lugar el mármol negro veteado de amarillo, que por su semejanza con el Portoro italiano, se le llama en igual forma, Portoro.

Hay varios tipos de mármoles - brechas de diversos colores, entre los cuales están la brecha roja, la brecha oriental, y la brecha dorada; también hay mármol marrón, con incrustaciones de fósiles*.

Existe en la República Dominicana una gran cantera de tra-

vertino rico en variedades de este mismo material, que llegan desde el claro hasta el travertino oscuro. Esta roca es de gran aceptación, no sólo en el país, sino en el mundo entero. La región del Caribe no cuenta con otra fuente de travertino que no sea la de la República Dominicana.

(*) Memoria del Primer Seminario sobre el Sector Minero.

F).- EXPLOTACION DE LOS YACIMIENTOS DE YESO EN LA PROVINCIA DE BARAHONA. REP. DOM.

1.- INTRODUCCION.

No se tiene fecha precisa de inicio de las minas, pero se cree que desde el año de 1943 se comenzó a sacar yeso, aunque en forma manual, y hasta el año 1956 las minas de sal y yeso fueron operadas por el Departamento de Salinas Nacionales, una dependencia del Banco Agrícola de la República Dominicana.

En el año 1958, los directores de la empresa concertaron un contrato con la Best Wall Gypsum Company de los Estados Unidos de América, por 1'200,000 toneladas de yeso.

En julio de 1971 la empresa pasó al dominio del Estado nuevamente, bajo la dirección del Banco Agrícola. El 30 de junio de 1966, pasó a ser una de las empresas de la Corporación Dominicana de Empresas Estatales.

2.- GEOLOGIA.

Los yacimientos de yeso de la loma de Sal y Yeso, son de consistencia dura, resistentes a la erosión. Los estratos son continuos y casi verticales, con espesores considerables; están expuestos a la elevación de 200 a 260 m sobre el nivel del mar en la vertiente sur y en el cañón a elevación que oscila entre los 160 y 200 m sobre el nivel del mar.

Los estratos de yeso están cubiertos por un fino manto de regolita o encape y contienen capas de lutitas y arcilla, que se desprenden fácilmente del yeso en el proceso de extracción y manejo del material.

El yeso se encuentra cerca de la base de la Formación Angostura del Mioceno Superior, la cual está interrumpida al este por una falla transversal. Hacia el suroeste la Formación Angostura está cubierta por aluviones de la cuenca de Enriquillo.

En la República Dominicana aparecen otros minerales, los cuales se mencionarán con algún comentario; para la localización se debe de ver el capítulo de anexos, el mapa de yacimientos minerales.

AMBAR.

Este tipo de yacimiento orgánico se localiza y explota en las provincias de Puerto Plata y el Seybo, y aparece asociado a arcillas y lutitas azules con capas arenosas amarillas, en forma de nódulos.

los y lentes; no se han determinado reservas y últimamente ha tomado mucho auge debido a lo cotizado por los turistas.

CARBÓN.

Desde hace muchos años se conocen indicaciones de carbón, de la variedad lignito, en diferentes lugares del País.

El lignito aparece en la Cordillera Septentrional asociado a las capas de las Formaciones Tavera, Caimito y Cercado del Terciario. En general, se componen de conglomerados, lutitas y areniscas en secuencia rítmica. El lignito aparece en forma de nódulos, lentes y capas; también se localiza en la península de Samaná, al este de Sánchez y en la zona del valle, al sur de Sabana de la Mar.

En Samaná, la compañía Rosario Dominicana, se encuentra actualmente evaluando el yacimiento de carbón, para saber si es factible su explotación económica.

PETROLEO.

Hasta la fecha, sólo han habido manifestaciones superficiales o manaderos de aceite y gas, localizados en la cuenca de Azua y Enriquillo. Pero de las Antillas es la que mayor probabilidad tiene para encontrar petróleo, pues tiene muchas grandes cuencas sedimentarias, con espesores de formaciones que varían desde 6,000 a 7,000 metros.

También hay indicios de hierro, manganeso, molibdeno y cobre, en diferentes sitios de la República Dominicana.

C A P I T U L O X I .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se empezarán estas conclusiones repitiendo lo que se ha dicho varias veces en los capítulos anteriores. La planificación geológica es muy deficiente en muchos lugares de la Hispaniola; en otros ni la hay y en muy pocos lugares, principalmente donde hay minas, está bien el levantamiento.

Los conocimientos de la Geología Regional de la República Dominicana han sido objeto de numerosos estudios por parte de científicos de renombre internacional, que han contribuido al mejor entendimiento del desarrollo y evolución geológica de la isla de la Hispaniola y el área del Caribe. Proyectos de exploración minera, han resultado en el descubrimiento de tres grandes minas: de bauxita, laterita níquelífera y de oro y plata.

Los yacimientos de bauxita en pedernales tienen origen secundario y la ley de la alúmina oscila entre 49 y 50 por ciento. El contenido de sílice determina la calidad de la mena y la posibilidad de su exportación.

Las lateritas níquelíferas de Bonao, al igual que la bauxita, tienen origen secundario. Se han formado ellas sobre la extensa faja de peridotitas serpentinizadas que cruza la región central del país. El contenido de níquel es de 1.5 a 2.0 por ciento; los yacimientos individuales tienen dimensiones muy variables y formas irregu

lares.

El antiguo distrito minero de Cotui está en plena actividad nuevamente con la explotación de la mina de oro y plata de Pueblo Viejo, que provienen de la zona de oxidación de sedimentos del Cretácico Inferior. El contenido de oro en esta zona promedia 4.06 g/tm y plata 25.1 g/tm. Bajo la zona oxidada se ha cubicado un yacimiento de sulfuro de zinc y cobre con valores de oro y plata. La metalurgia de este tipo de mineral está en proceso de investigación, ya que no es económicamente explotable. La ley de este yacimiento de oro es de 3.57 g/tm plata 26.1 g/tm; zinc 1.4 por ciento y cobre 0.143 por ciento.

Próximos al yacimiento de Pueblo Viejo se han descubierto los yacimientos de oro y plata de Los Cacaos que tienen origen similar, pero son de más baja ley. Los óxidos promedian: oro, 2.65 g/tm y plata 14.2 g/tm. Los sulfuros promedian: oro, 2.28 g/tm; plata 11.8 g/tm y valores menores de zinc y cobre.

El estudio de la geomorfología en la Hispaniola es casi nullo; aparte de diferenciar las regiones geomórficas, no hay otros estudios enfocados, por ejemplo, a los diferentes estados de erosión y sedimentación, tanto recientes como antiguos.

Es necesario redefinir las formaciones o unidades estratigráficas, con énfasis en lo siguiente: el autor y la localidad tipo; distribución en el área de estudio; constituyentes minerales y si existen alteraciones; los límites de las unidades; descripción del am

biente de depósito; cambios de facies en la región; además, establecer edades relativas mediante fósiles y absolutas con radioisótopos. -- Por último, la correlación con otras regiones y establecer una o varias columnas estratigráficas correctas y completas de la propia Hispaniola.

En este trabajo recepcional se realizó una tabla de correlación estratigráfica, la cual no se duda que tenga sus errores, debido a las contradicciones de diferentes autores y a la inexistencia de estudios estratigráficos que correlacionen un lugar con otro, en la Hispaniola.

Se sabe que en la 9a. Conferencia Geológica del Caribe, se formó el Comité sobre Nomenclatura Estratigráfica de la Hispaniola, el cual tendrá como funciones básicas la definición y redefinición de las distintas formaciones hasta ahora descritas en la Hispaniola, teniendo como asesores a John Saunders, Jaques Butterlin y John -- Lewis.

A la fecha de escribir este trabajo recepcional no se pudo conseguir información sobre tan importante trabajo, el cual llenaría el vacío y contestaría muchas incógnitas, ya que es una de las herramientas más importantes del geólogo.

Se debería de estudiar más las zonas de metamorfismo, no -- como un proceso que pasó en tal época, sino sus causas, sus conse- -- cuencias, su relación con grandes unidades y las rocas que se forma-

ron durante el metamorfismo.

En la Geología Estructural se tiene buena información, pero se debe de empezar a investigar el fondo marino, por dos razones: La primera es que Cuba ha realizado extensa exploración petrolera y donde más posibilidades tiene de encontrar hidrocarburos es en la costa; ésto es importante para la exploración en la Hispaniola.

La segunda razón es que por la costa norte de la Hispaniola se encuentra el límite de dos placas tectónicas, la placa del Caribe y la Placa de Norte - América. Con los últimos descubrimientos sobre movimientos de placas, se ha notado que con frecuencia en los límites de dos placas se pueden encontrar yacimientos minerales que podrían ser de rendimiento económico. Aunque en algunos trabajos dice que es una zona inactiva de subducción, vale la pena estudiar más este tema.

El único trabajo importante en la costa es "Análisis Morfo-tectónico de las Costas de República Dominicana", realizado por Rodríguez Torres, Rafael; Llinas Capellán Romeo y Tavares, Juan. Pero ésto debe ser sólo el principio, pues es un estudio bueno, pero que aún deja muchas incógnitas; o simplemente hay temas que estaban fuera de su estudio.

Se debe tener un Departamento Oceanográfico, que se encargue de todo lo relativo al estudio e investigación submarina. Se deben ir preparando los profesionales necesarios para este fin, que es tan importante y en el futuro no muy lejano, puede dejarle beneficio-

económico al País.

Sobre el tema de Geología Histórica, también se encuentra buen material escrito, pero debe de tener enfoque un poco diferente, pues no únicamente se debe describir el desarrollo estratigráfico, -- sino también el desarrollo tectónico y metalogenético. Se debe de -- tratar de realizar la verdadera geología histórica de la Hispaniola, -- lo que se podría realizar conjuntamente con la columna estratigráfi-- ca.

Un tema importante que se quiso tratar en este trabajo re-- ceptional, es la geohidrología; esta rama estudia tanto las aguas su-- perficiales como subterráneas, siempre y cuando este tipo de estudios implique la orientación geológica de cierta importancia.

Las mejores investigaciones científicas y los mejores traba-- jos prácticos son frecuentemente realizados mediante el esfuerzo com-- binado de geólogos, especialistas en hidráulica, agrónomos, químicos-- y físicos, especializados en las Ciencias de la Tierra.

Por muchos años y aun hoy en día nuestro país cuenta con -- muy pocos geólogos, ninguno relacionado con este tema, ya que el au-- tor desconoce que haya alguien que esté trabajando directamente en lo que es la geohidrología.

Los organismos del Estado no reconocen el importante traba-- jo que puede desarrollar un geólogo en sus diferentes Secretarías, -- que de una manera u otra tienen que ver con la Hidrología. En esta -

rama falta mucho, aparte de un estudio realizado por la OEA, que se menciona en el Capítulo III de este trabajo; aún no hay otro mejor.

La Dirección de Meteorología tiene un Departamento de Hidrogeología, el cual tiene planes futuros de estudiar todas las principales cuencas del País, ya sea para fines de riego o para la futura generación de electricidad.

Es necesario también cuantificar nuestras reservas de agua freática; como se puede utilizar ésta en el sur del País, sin descuidar la invasión de agua salada en esta región.

Aquí se quiere mencionar también el auge y la importancia que tienen las pruebas de permeabilidad, para diferentes obras hidráulicas. Todas estas técnicas entran en el estudio de la geohidrología, que empieza a desarrollarse en el País, con el Departamento de Geotecnia de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

En cuanto a la Geología Económica, hay que darle más auge a la minería pequeña y mediana, así como no obstaculizar la exploración y explotación de nuevos yacimientos mineros, pues las empresas mineras utilizan muchos obreros, ayudando así al desempleo existente.

Está por demás decir cuan importante es lo que a la vista está. La mayor exportación de la República Dominicana es el oro de la mina de Pueblo Viejo, lo cual no ha dejado derrumbarse por comple-

to al País, a pesar de la caída en los precios del café, cacao y caña de azúcar, nuestros principales productos de exportación.

La República Dominicana ocupa lugares importantes en la producción mundial de oro, bauxita y níquel. El oro es único e importante en la región Caribeña y es trascendente definir completamente bien el tipo de yacimiento de esta mina a cielo abierto, para así explorar en otros lugares del país.

Se ha notado en la recopilación para este trabajo, que muchos de los autores consultados no hacen mención del tipo de yacimiento de cada mina, siendo cosa importantísima darse idea de su historia geológica, génesis y paragénesis, entre otras cosas, ya que ayudan -- para la exploración de otras áreas.

Es muy importante, a pesar de las limitaciones económicas -- con que cuenta el país, que se forme un Instituto de Geología, ya sea independiente o dependiente de la Dirección de Minería e Hidrocarburos, encargado de realizar estudios profundos y permanentes, e investigaciones que puedan ayudar mucho a la comprensión geológica.

Ya se cuenta con los profesionales necesarios y otros que -- se están formando fuera del País, para empezar las investigaciones; -- además, se podría buscar ayuda técnica de países y universidades más -- avanzadas que el nuestro.

Dentro de este Instituto se podría poner también un Departamento de Sismología y otro de Oceanografía, ambos importantes para el desarrollo del País.

No se puede terminar sin antes mencionar lo importante que es hacer entender a muchos ingenieros civiles, agrónomos y demás personas que ostentan cargos administrativos en diferentes secretarías del País, la diversidad del campo de acción del geólogo; y que éste no tiene sólo que ver con la mina, sino que puede desempeñar muchos trabajos diferentes, como lo demuestran los diversos temas tratados en este trabajo recepcional y varios más que no se trataron por razones de poca información y por lo breve del estudio.

Se pudieron tratar los temas de petróleo, geofísica y geoquímica, pero se prefirió dejarlo a futuros compañeros que se dediquen a estas ramas de la Geología; algunas otras ramas como geotecnia y geotermia se empiezan a utilizar en el País, aunque no se tiene personal calificado para ello.

En este trabajo recepcional, a lo largo de los capítulos antes descritos, se dan recomendaciones y conclusiones pertinentes y propias de cada tema; a veces no se pueden dar conclusiones concretas por la razón de ser producto de la investigación bibliográfica, pero se espera que sea de provecho y utilidad para futuros compañeros de carrera.

En síntesis las recomendaciones que se proponen son las siguientes:

- 1.- Creación de un Instituto de Geología.
- 2.- Realización de la Columna Estratigráfica de la Hispaniola.

- 3.- Estimar las reservas de aguas freáticas.
- 4.- Definir claramente los tipos de yacimientos del País.
- 5.- Estudio completo de la geomorfología del País.
- 6.- Estudio de todas las cuencas hidrográficas.
- 7.- Exploración geológica en la Cordillera Oriental con fines de ex--
plotar el oro aluvional en Miches. Las posibilidades de encon- -
trar mineralizaciones importantes en la zona de Monte Plata, de -
bauxita en las sierras de Bahoruco y Neyba, y lignito en el valle
Altamira - Imbert, El Caimito y Sánchez.
- 8.- En cuanto a las posibilidades petrolíferas, se considera que las-
cuencas sedimentarias poseen las condiciones geológicas para la -
generación y acumulación de hidrocarburos; por ésto se deben de -
estudiar nuevamente a fondo, apoyados con los últimos estudios --
realizados.
- 9.- Desarrollo tecnológico y la formación de Recursos Humanos indis--
pensables, que resultará de la puesta en marcha de una política --
que no sólo promueva nuevos desarrollos mineros, sino también el -
procesamiento mayor de los productos de éstos, así como de los mi
nerales que ya están siendo explotados.
- 10.- Que se aumenten los volúmenes de la producción de sal, yeso, már-
mol y caliza.
- 11.- Incrementar la pequeña minería.

C A P I T U L O X I I .

B I B L I O G R A F I A .

- AMEZQUITA CANDELIER, Proyecto de Expansión de La Producción de la Mina de Oro y Plata de Pueblo Viejo, República Dominicana, Tesis UNAM, México, 1981, 98 PP.
- BARRETT, WAND. Marine and stream terraces of the Southeast Coastal Plain of the Dominican Republic. Clearing - House for Federal Scientific and Technical Information. Springfield, Virginia, 1954, 16 PP.
- BERMUDEZ, PEDRO S. Foraminíferos Terciarios Menores de la República Dominicana. Cushman Labor Forum. Research, - - 1949, 108 PP.
- BOWIN, CARL O. Geology of Central Dominican Republic. Reprinted from the Geological Society of America, Memoir 98 - Caribbean Geological Investigations, - - 1966, 84 PP.
- BOWIN, CARL O. The Geology of Hispaniola Reprinted from The - - Ocean Basins and Margins, Vol. III (1975), PP -- 501 - 572.
- BOWIN, CARL U. Nagle, F. Igneous and Metamorphic Rocks of Northern Subduction Zone Complex. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, - 12 PP.
- BOWIN, CARL. Gravity and Geoid Anomalies of the Caribbean, Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 12 PP.

- BOURGOIS, J, VILA, J.M. Y TAVARES, I. Datos Geológicos nuevos Acerca de la Región de Puerto Plata (República Dominicana). Novena Conferencia Geológica del Caribe, -- Santo Domingo, 1980, 4 PP.
- BOURGOIS, J, VILA, J.M., LLINAS, R, Y TAVARES, I. Tectónicas sobre- - puestas en la Española (Antillas Mayores), Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, - 1980, 4 PP.
- BROUWER, S.B. Y BROUWER P. Geología de la Región Ambarífera Oriental- de la República Dominicana. Novena Conferencia - Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 32 -- PP.
- BUTTERLIN, JACQUES. Regards Sur L'Origine et L'Cuolution, des Unités- Structurales de la Región des Caraibes. Extrait- du Bolletin del De la Sociéte Géologique de Fran- ce, 7^e Série, T. XIV, 1972, PP. 46 - 54.
- DE LA FUENTE, SANTIAGO. Geología Dominicana, Santo Domingo, 1975, - 272 PP.
- DE LA FUENTE, LUIS Y ELLIS, G.M. Informe, Sobre la Investigación Geo- lógica de la Cordillera Oriental, Sector El Ran- cho. Novena Conferencia Geológica del Caribe, -- Santo Domingo, 1980, 6 PP.
- DENGO, GABRIEL. Estructura Geológica, Historia Tectónica y Morfo- logía de América Central. Centro Regional de Ayu- da (A.I.D.), México, 1968, 50 PP.
- DENGO, GABRIEL. Tectónica del Caribe, Visión Retrospectiva y Pro- blemas Regionales. Novena Conferencia Geológica-

del Caribe, Santo Domingo, 1980, 10 PP.

- EBERTE, W. HIRDES, W., MUFF, R. Y PELAEZ, M. The Geology of the Cordillera Septentrional (Dominican Republic), Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 6 PP.
- GASTONE G. Apuntes de Geología de la República Dominicana. - Universidad Católica Madre y Maestra, Santiago -- Rep. Dom. 169 PP.
- GERALDES, FRANCISCO X. Arrecifes fósiles de la costa sur Dominicana. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 6 PP.
- GROETSCH, 65. Resedimented Conglomerates and Turbidites of the Upper Tavera group, Dominican Republic. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 8 PP.
- HERNANDEZ, B. Geología de los Yacimientos de Bauxita de Pedernales, Seminario del Sector Minero, Santo Domingo, 1977, 11 PP.
- HUNGRIA M. JOSE J. Geografía Regional Dominicana. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Colecciones Conferencia - No. 28 U. CLXXXI, Santo Domingo, 29 PP.
- JOYCE, J. The Petrology and Structure of the Eclogite and Glaucophanite bearing Rocks of the Samaná Peninsula. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 6 PP.

- KESTER, S.E. Petrology of the Terreneuve Igneous Province, - Northern Haiti, Geol. Soc., 1971, 119 - 137 PP.
- KESTER, S.E. JONES, L.M., WALKER, R.L. Intrusive Rocks Associated - with Porphyry Copper Mineralisation in Island - Arc Areas. Economic Geology U. 70, 1977, 245-247 PP.
- KULSTAD, ROBERT. Investigación Geológica Preliminar del Sector - de Miches, Cordillera Oriental, República Dominicana, Santo Domingo, 1980, 663 - 669 PP.
- LADD, S.W., J.S. WATKINS. Active Margin Structures Within the - -- North Slope of the Muertos Trench. Geology in-Mignbow, U. 57, 1976, 255 - 260 PP.
- LEWIS, F.F. Granitoid Rocks of the Greater Antilles, A Pro- gress Report, octava Conferencia Geológica del- Caribe, Curacao, 1977, 98 - 100 PP.
- LEWIS, J.F., M. FEIGENSON, R.C. MICHAEL. Geology of the Western -- Cordillera Central Dominican Republic. III Con- greso Latinoamericano, México, 1976.
- LEWIS, J.F., Cenozoic Tectonic Evolution and Sedimentation - in Hispaniola. Novena Conferencia Geológica -- del Caribe, Santo Domingo, 1980, 53 - 65 PP.
- LEWIS, J.F. Granitoid Rocks in Hispaniola. Novena Conferen- cia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980,- 10 PP.
- LEWIS, J.F. Ultrabasic and Associated Rocks in Hispaniola. --- Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo- Domingo, 1980, 6 PP.

- LINAS, R.A. Geología del Area Poloduverge-Cuenca de Enriquillo, República Dominicana. Tesis UNAM, México, - 1971, 83 PP.
- LLINAS, R.A. Y RODRIGUEZ, T.R., Sección Geológica - Rancho Arriba -- Piedra Blanca - Hatillo, Cordillera Central - República Dominicana. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 453 - 459 - PP.
- MALFAIT, B.T. Y DINKEL MAN, M.G. Circum - Caribbean Tectonic and -- Igneous Activity and the Evolution of the Caribbean Plate, Geol. Soc. of America Bull. U. 83, - 1972 PP 251 - 272.
- MICHAEL, RICHARD C. Geology of the South - Central Flank of the Cordillera Central and the adjacent positions of -- the San Juan Valley Between Río San Juan and Río Yaca Hueque, Dominican Republic, Tesis George -- Washinton University, 1978, 158 PP.
- NAGLE, FRED. Geology of the Puerto Plata Area, Dominican Republic Princenton University, 1966, 172 PP.
- NAGLE, FRED. Chaotic Sedimentation in North - Central Dominican Republic, The Geological Society of America - in Memoir, 132, PP 415 - 428, 1972.
- NAGLE, FRED. Blue schist, Eclogite Paired Metamorphic Belts, - and Early Tectonic History of Hispaniola. Geol. Soc. Am. Bull. U 85, 1974, 1461 - 66 PP.
- NAGLE, FRED. Geology of the Puerto Plata Area, Dominican Republic, in B. Lidz and F. Nagle, Eds. Hispaniola. -

Tectonic Focal Point of Northern Caribbean, Miami Geol. Soc. P. 1 - 28.

- NOVENA CONFERENCIA GEOLOGICA DEL CARIBE, Santo Domingo, República Dominicana, Libreto Guía, Santo Domingo, 279 PP.
- AS (OEA). Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Organization of American States, Pan American Union, Washinton, D. C. U.S.A.
- PAGAN, P.D. Bibliografía Geológica y Paleontológica de la Isla de Santo Domingo (República Dominicana - República de Haití). Publicaciones de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, U. CCXII, 219 PP.
- PALMER, H.C. Geology of the Moncion-Jarabacoa Area, Dominican Republic. Tesis Princenton University, 1963, - - 256 PP.
- PEÑA G., FELIPE. Hispaniola o Santo Domingo, México, 1960, 99 PP.
- PLAN GENERAL PARA UN ESTUDIO GEOFISICO Y GEOLOGICO DEL MAR CARIBE, -- Woods Hole Oceanographic Institution, Junio 1973, 28 PP.
- PLAN REGIONAL DE DESARROLLO DEL CIBAO. Cibao Oriental, Diagnóstico y Estrategia de Desarrollo - Secretariado Técnico - de la Presidencia, Oficina Nacional de Planificación, Santo Domingo, 1979, 279 PP.
- RODRIGUEZ C. Geografía de la Isla de Santo Domingo y Reseña de las demás Antillas. Seg. Ed. Santo Domingo, 1976, 504 PP.

- SAUNDER, S.B., JUNG, P., GEISTER, J. Y BIJU - DUVAL, B. The Neogene of South Flank of the Cibao Valley, Dominican Republic a Stratigraphic Study-. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, - 10 PP.
- SEMINARIO SOBRE: Las Aguas Subterráneas en República Dominicana:- Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, 1978, 100 PP.
- THOM, MYRTLE. Gemorphic and Structural Studies in Hispaniola - Using Landsat, Skylab and Low Altitude Aerial -- Photography. Tesis George Washington University, 1976, 98 PP.
- VAN DEN BOLD, W.A. Neogene Biostratigraphy (Ostracoda) of Southern-Hispaniola. Paleontological Research Institution, Ithaca, N.Y., 1975, PP.
- VAUGHAN, T.W., COOKE, W. CONDIT, D.D. ROSS, C.P., WOODRING, W.P., -- AND CALKINGS, F.C. A Geological Reconnaissance of the Dominican Republic. Gibson Brothers inc, Washington, 268 P.
- VINCENZ, S.A., DASGUPTA, S.N. Paleomagnetic Study of some Cretaceous.
- WALPER, JACK L. Geologic Evolution of the Greater Antilles. Novena Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, 1980, 10 PP.

CAPITULO XIII.

APENDICE .

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

ESQUEMA PALEOGEOGRAFICO Y LITO-FACIAL
DEL JURASICO INFERIOR Y MEDIO

TRABAJO RECEPTIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO

SEPTIEMBRE-1983

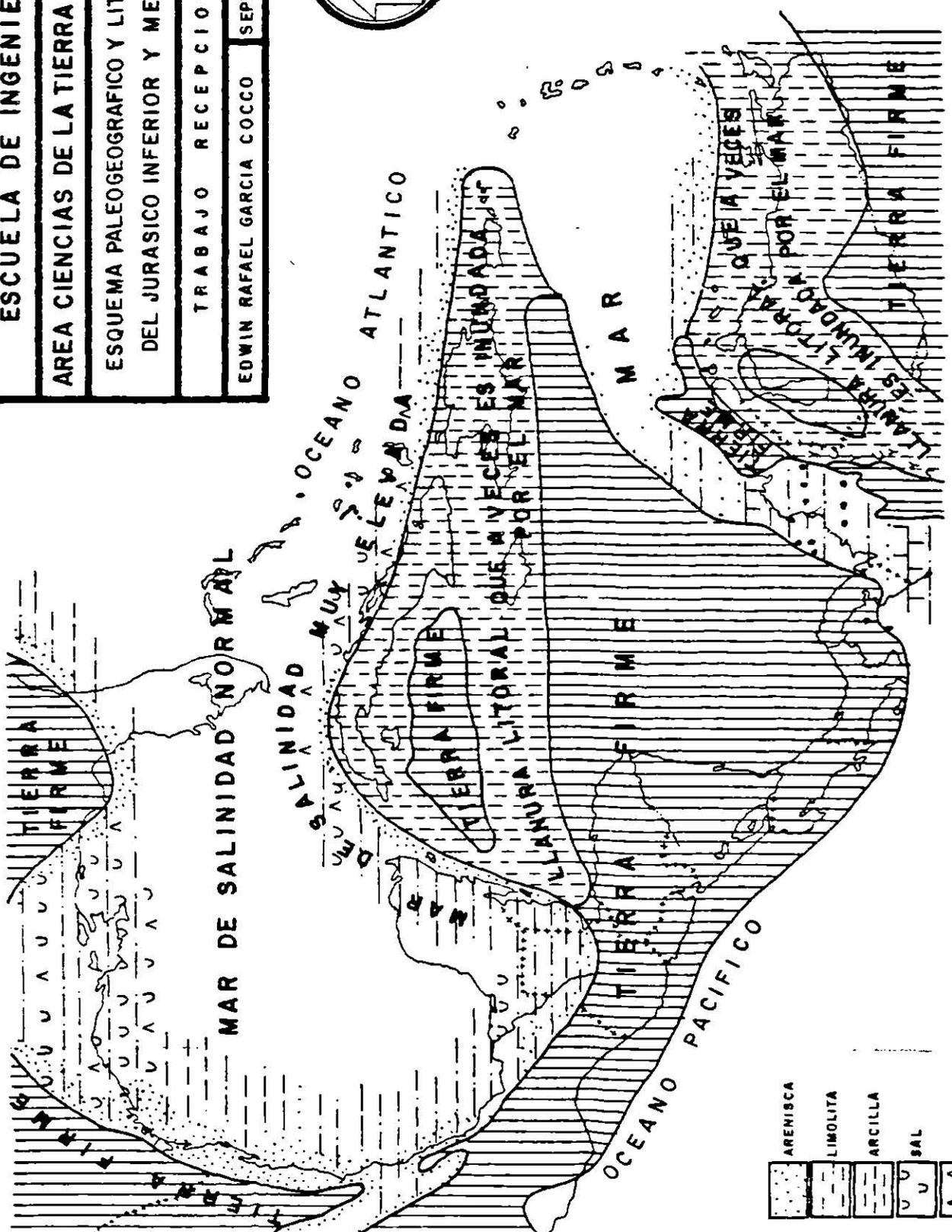
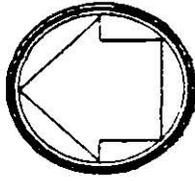


FIG. No. 10

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

ESQUEMA PALEOGRAFICO Y LITO-FACIAL
DEL JURASICO SUPERIOR

TRABAJO RECEPTACIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO SEPTIEMBRE-1983

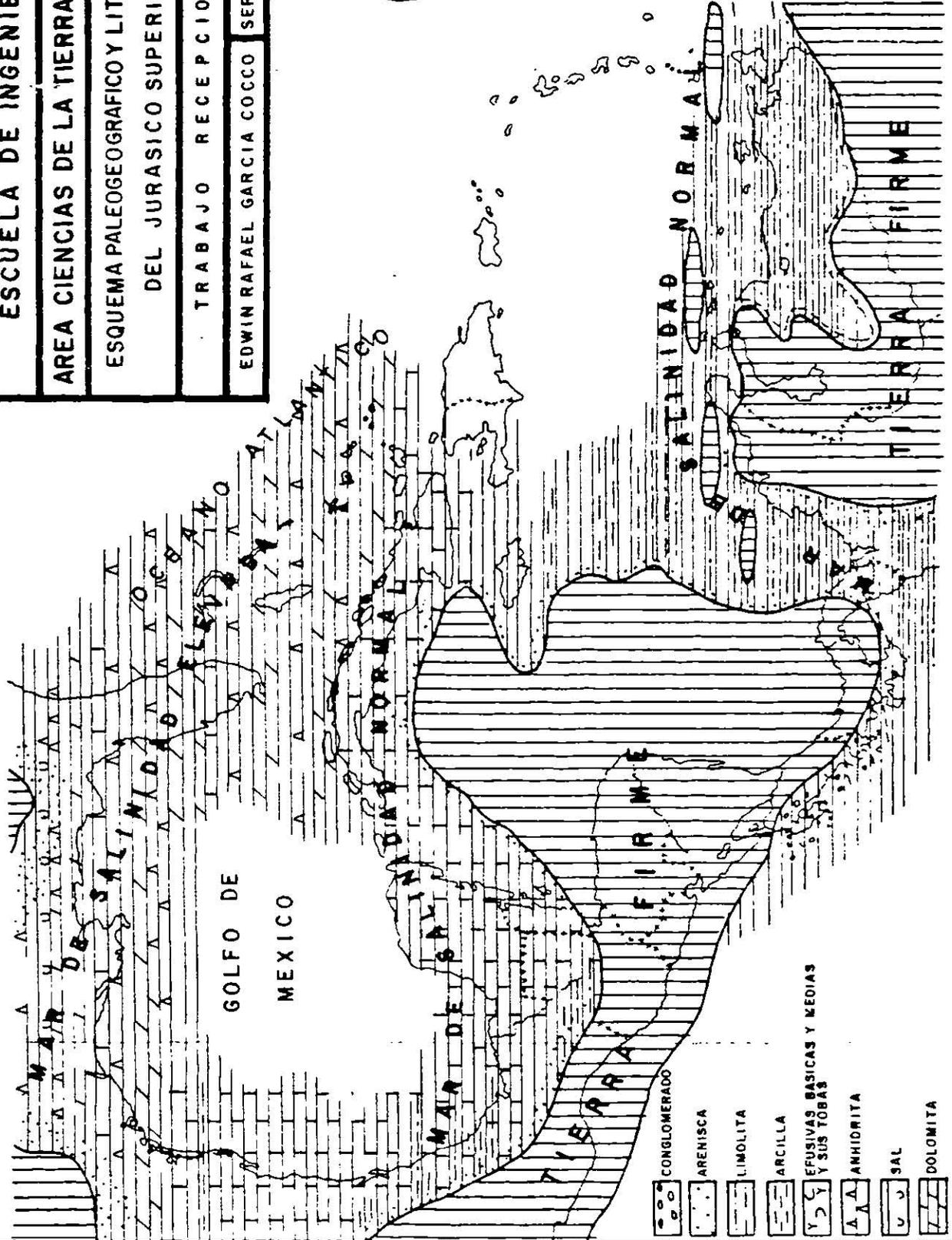
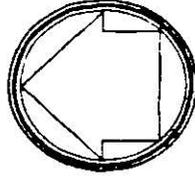


FIG. No. 11

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

ESQUEMA PALEOGEOGRAFICO Y LITO-FACIAL
DEL CRETACICO INFERIOR

TRABAJO REPCIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO

SEPTIEMBRE-1983

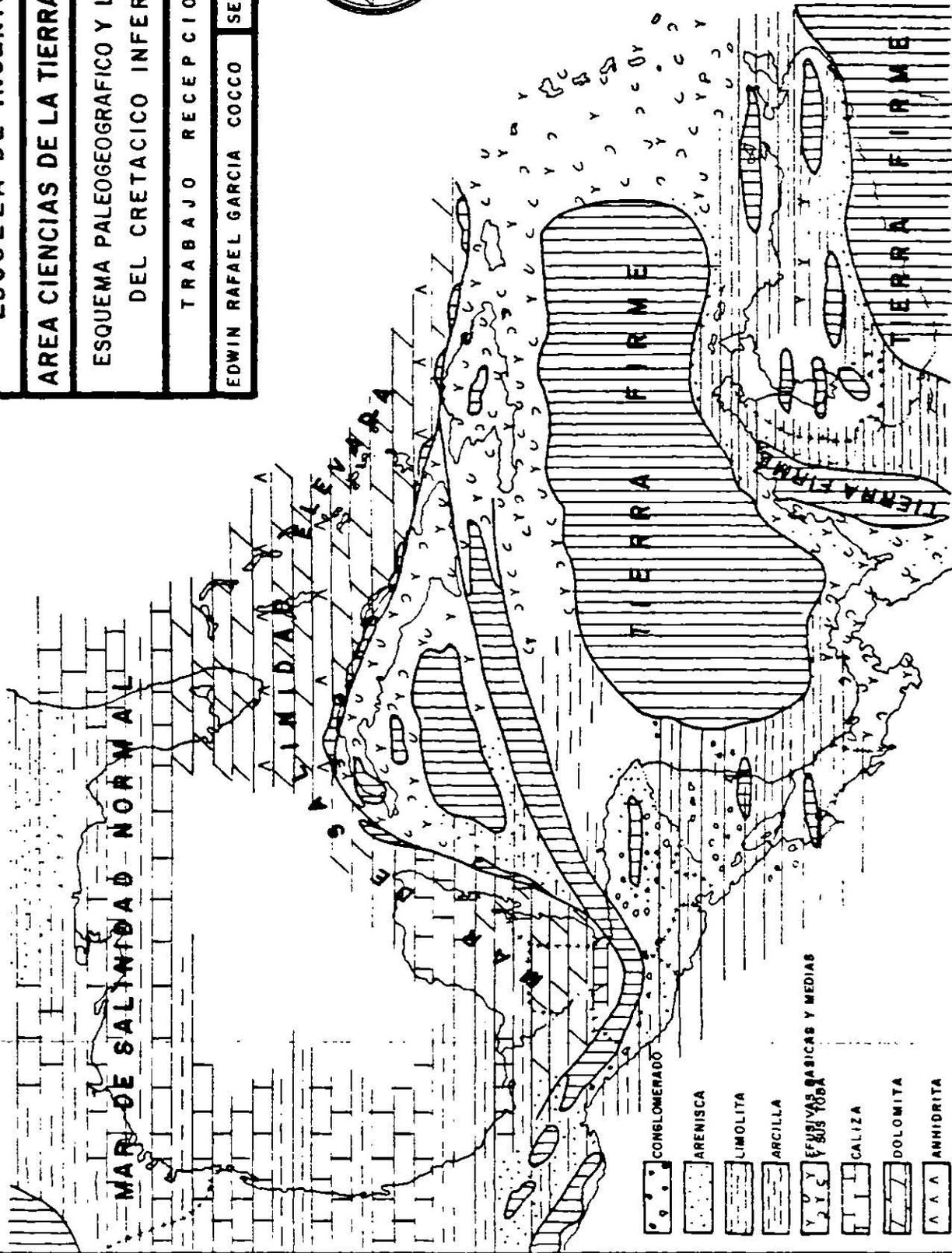
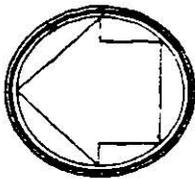


FIG. No. 12

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

ESQUEMA PALEOGRAFICO Y LITO-FACIAL
DEL CRETACICO SUPERIOR

TRABAJO RECEPCIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO SEPTIEMBRE-1983

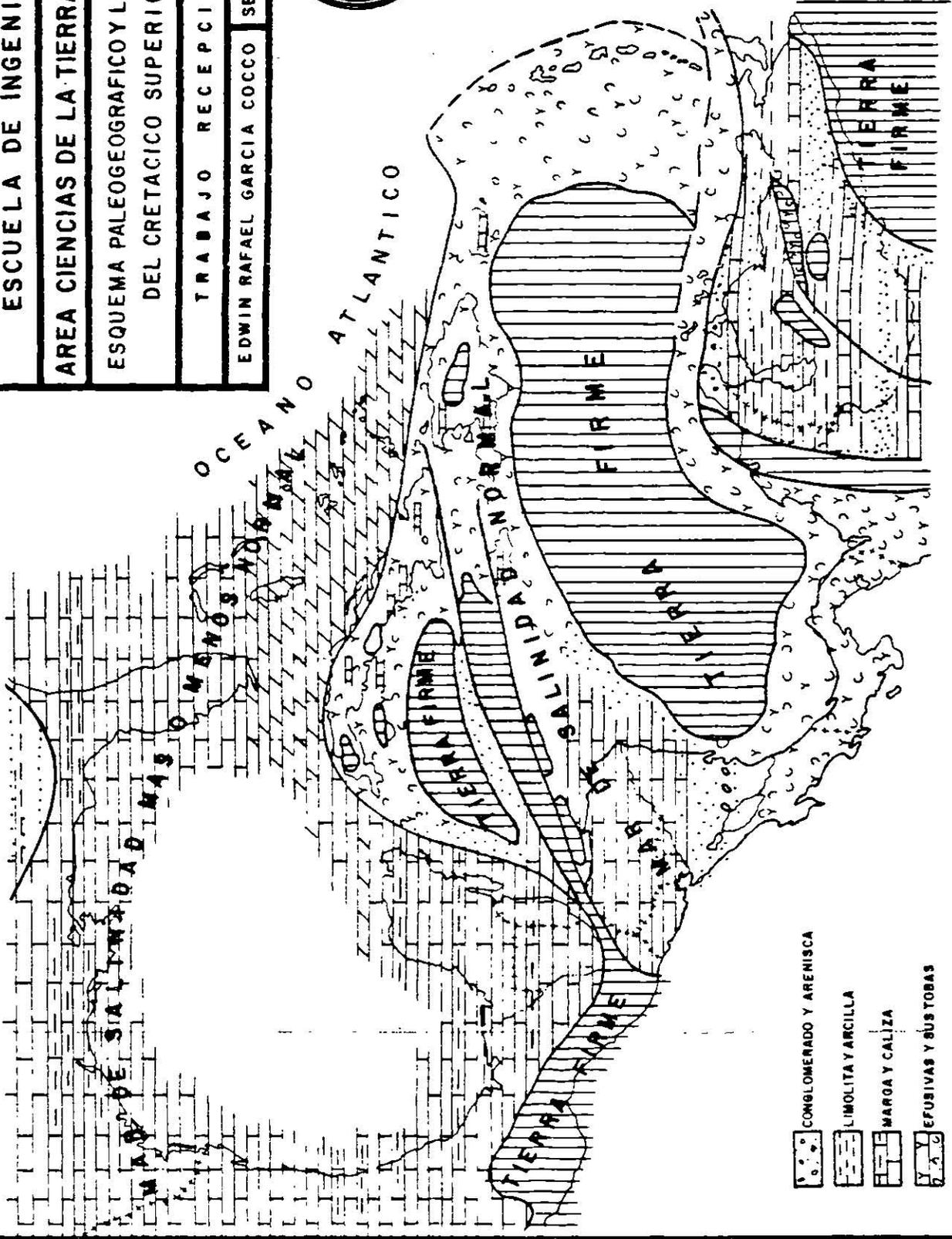
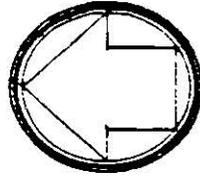


FIG. No. 13

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

ESQUEMA PALEOGEOGRAFICO Y LITO-FACIAL
DEL EOCENO INFERIOR

TRABAJO RECEPTACIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO

SEPTIEMBRE-1983

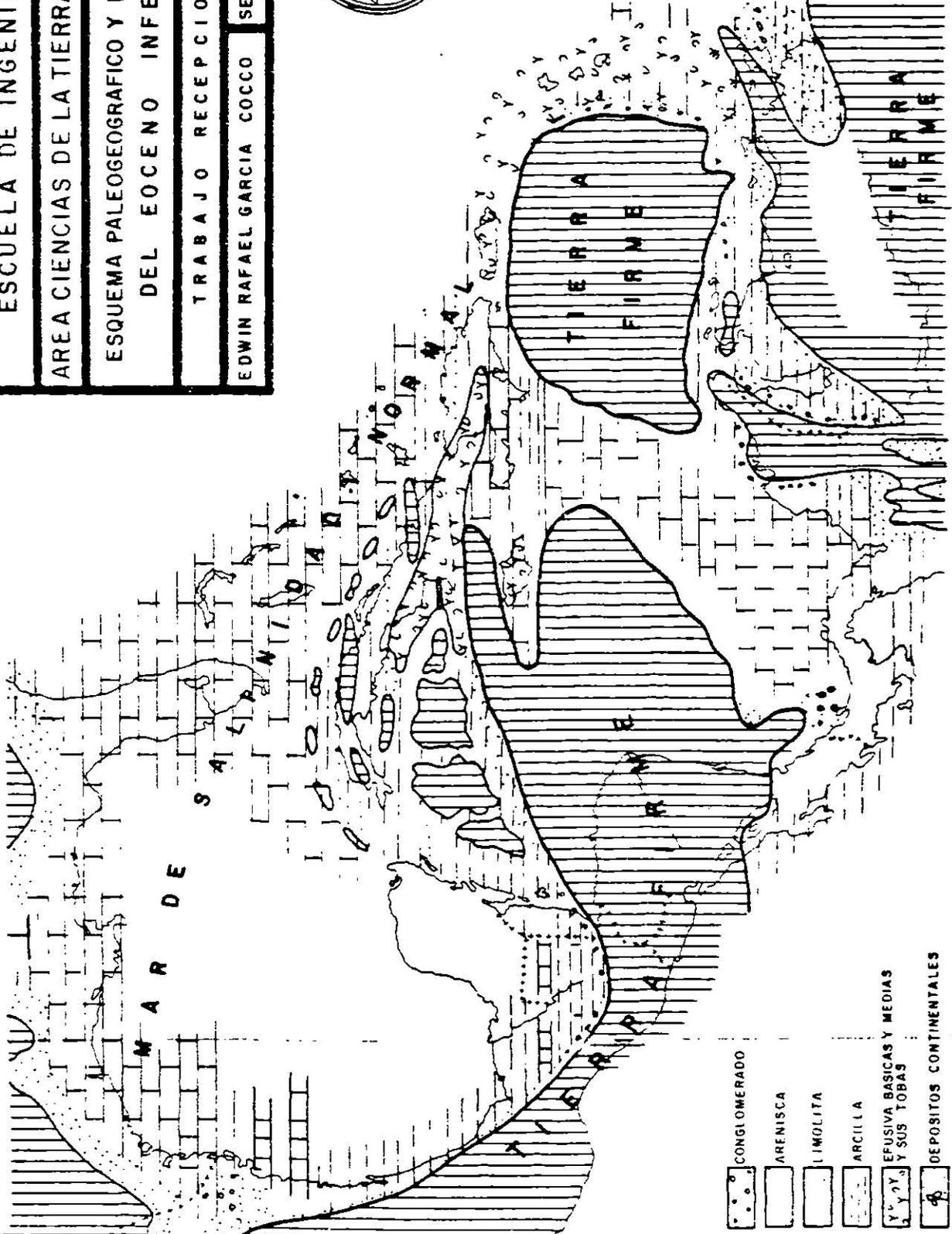
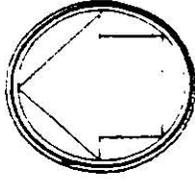


FIG. No. 14

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA

ESQUEMA PALEOGRAFICO Y LITO-FACIAL
DEL MIOCENO INFERIOR

TRABAJO RECEPTACIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO SEPTIEMBRE-1983

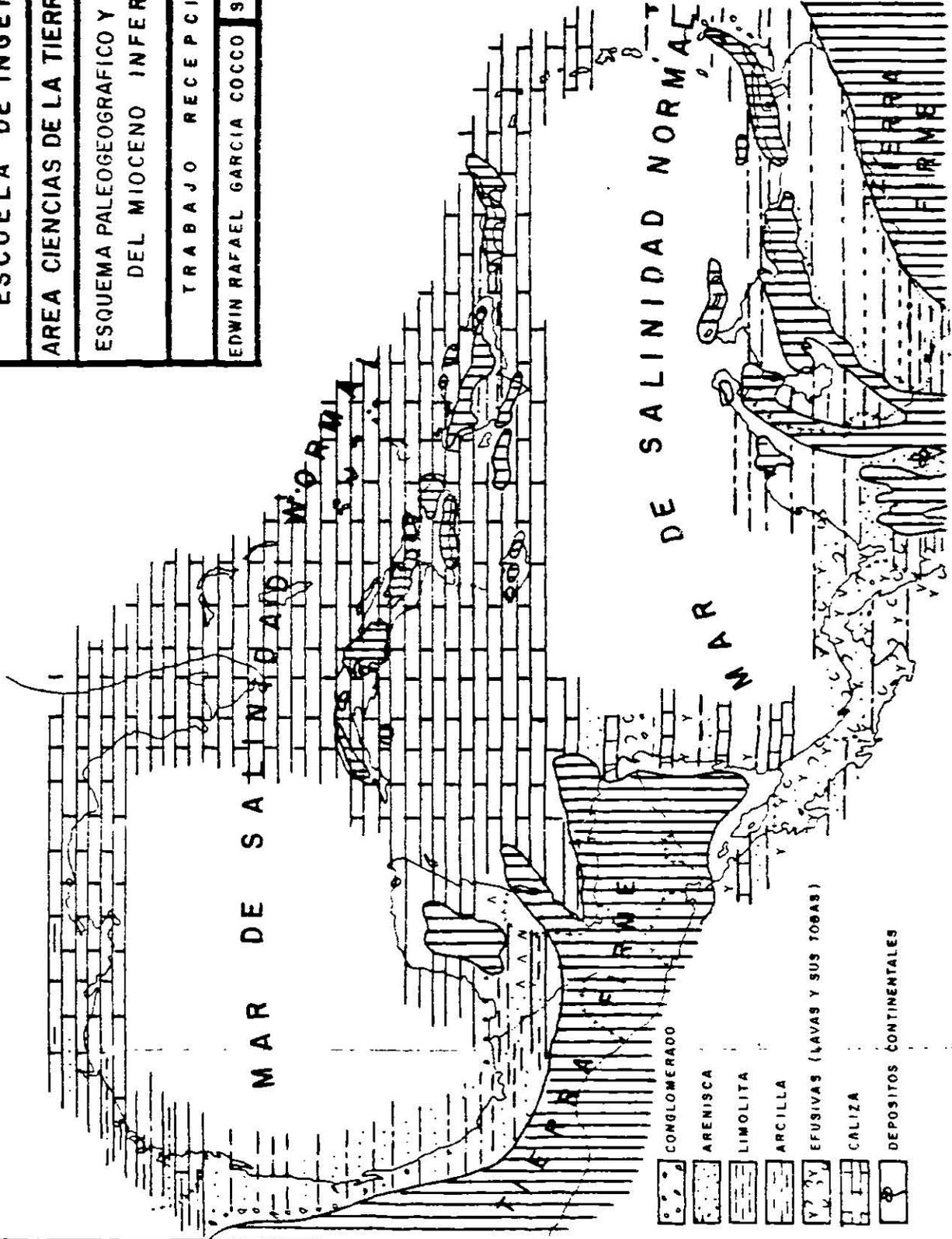
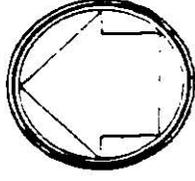


FIG. No. 15

ERA	PERIODO	EPOCA	PIED	COMENDADOR	ENRIQUILLO	SAN JUAN	CENTRO R.D. SUR	CENTRO R.D. NORESTE	CENTRO R.D. CENTRO	CENTRO R.D. NORESTE	CENTRO R.D. ESTE	MONCHON BARABACOA	VALLE DEL OESTE	VALLE DEL ESTE	CORDILLERA SEPTENTRIONAL	PUERTO PLATA	REGION ORIENTAL	TIEMPO MILLONES DE AÑOS	SOCIEDAD GEOLOGICA																														
																				1964																													
CENOZOICO	TERTIARIO	PLIOCENO	ALUVION Y TERRAZAS DEPOSITOS ARESA	F. MONTAÑO	F. LAS MATAS	CALIZA COSTERA	CALIZA COSTERA	SEDIMENTO MARINO SOMERO	SEDIMENTO MARINO SOMERO	SEDIMENTO MARINO SOMERO	SEDIMENTO MARINO SOMERO	ALUVION	ALUVION	ALUVION	CALIZA COSTERA (CORAL)	TERRAZAS ARRECEFALES	ALUVION	7	1																														
																				MIOCENO	SUPERIOR	F. VIAL	F. LAS BALMAS	F. VIA	F. MAO	F. MAO	F. MAO	F. MAO																					
																																							MEDIO	F. ARROYO SECO	F. ARROYO BLANCO	F. ARROYO ISERG	F. BURABO						
		INFERIOR	F. ANOSTURA	F. ARROYO BLANCO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO	F. CERCADO																															
																			OLIGOCENO	SUPERIOR	F. TRINCHERA	F. LEMBA	F. FLORENTINO	F. TAVERA	F. TAVERA	F. TAVERA																							
		MEDIO	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ																				F. SANCHEZ											
																																							INFERIOR	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ
		EOCENO	SUPERIOR	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA	F. WEIBA																													
																					MEDIO	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE	F. PLAISANCE											
																																							INFERIOR	F. ABULLOT	COMPLEJO IGNEO (?)	F. ABULLOT							
	PALEOCENO	SUPERIOR	ARCILLA ARENA Y ARENISCA	ARCILLA ARENA CALIZA	ARCILLA ARENA CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA	ARENA Y CALIZA																														
																				MEDIO	F. ABULLOT	COMPLEJO IGNEO (?)	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT																								
																																						INFERIOR	F. ABULLOT	COMPLEJO IGNEO (?)	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT	F. ABULLOT
	CRETACICO	SUPERIOR	MIAESTRICHIANO	F. RIO ARRIBA	F. OCOA	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO	F. TIREO																														
																				TURONIANO	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS													
																																					CENOMANIANO	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS	F. LAS CUEVAS
		INFERIOR	ALBIANO	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA																														
																				APTIANO	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA														
																																				NEOCOMIANO	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA	F. RIO DE ARRIBA			
		DESCUBRIDO PRECRETACICO	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE																														
F. DUARTE																				F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE															
																																			F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE	F. DUARTE

LEYENDA

- ESOURSITOS
- ROCA METAMORFICA
- DIORITA
- PERIDORITA
- YESO
- ARENISCA CALCAREA
- MARGA
- SERPENTINA
- CALIZA CORALINA O ARRECIFAL
- CALCARENITA
- ARCILLA
- LUTITA CALCAREA
- CALIZA
- CONGLOMERADO
- LUTITAS ARENOSAS
- ARENISCAS
- LUTITA Y ARENISCA
- CHERT
- ROCA TOBACEA
- ROCA VOLCANICA
- BASALTO
- ANDESITA
- CALIZA ARCILLOSA
- CALIZA FOSILIFERA
- DISCORDANCIA
- NO HAY REGISTRO
- ARENA
- FORMACION
- DUDAS

NOTA
 REFERENCIA : BUTTERLIN (1960), BERMUDEZ (1949) BOWEN (1960), PALMER (1963), NAGLE (1966), TAGLE (1972), F. GUERRA (1960), ROMEO LLINAS (1971) BROWER, Dr. CONFERENCIA GEOLOGICA DEL CARIBE (1980).

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA | GEOLOGIA

CORRELACION ESTRATIGRAFICA

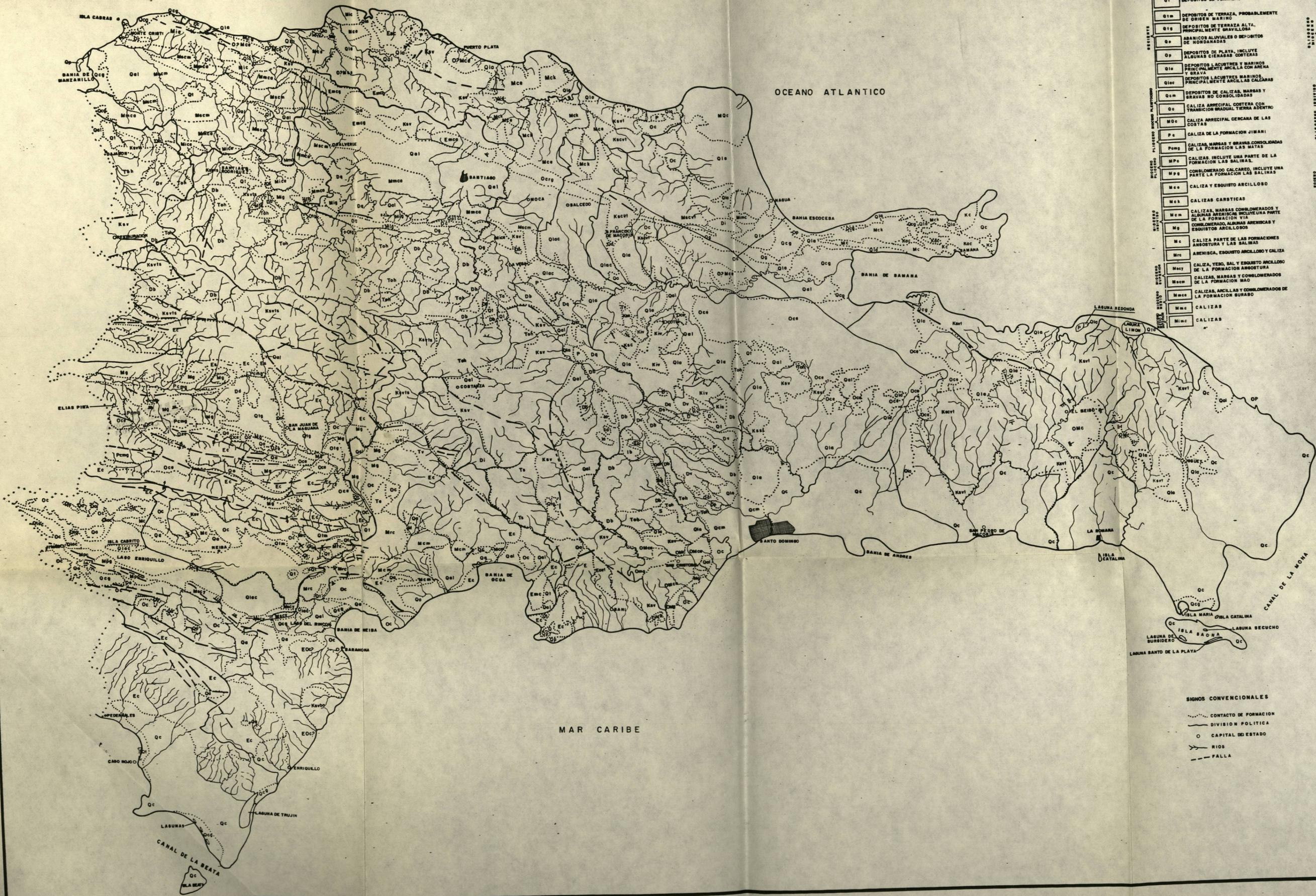
TRABAJO RECEPCIONAL

EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO | SEPT. 1983



		○		△		□	
AREA DE ALTA CONCENTRACION EN DENUNCIAS DE MINERALES.		Fe HIERRO Fe-Ti HIERRO-TITANIO	Mo MOLIBDENO Zn ZINC	S AZUFRE Gr GRAFITO Tc TALCO	P FOSFORO Or ONIX NoCl SAL GEMA	V POMEZ Ca CALIZA CoSO4 YESO	G GUANO Cq PETROLEO Hc METANO
ΔΔΔ INFORMACION DE EXISTENCIA DE MINERALES NO COMPROBADA EN EL CAMPO.		FeS ₂ PIRITA DE HIERRO Mn MANGANESO As ARSENICO Au ORO Ni NIQUEL, COBALTO Y CROMO	Cu COBRE Sb ANTIMONIO Ag PLATA Al BAUXITA (Aluminio)	Srp SERPENTINA Trv TRAVERTINO BoSo BARITA Cin CAOLIN Zo ZEOLITE	Arc ARCILLAS R GRANITO Si CUARZO ARENA SILICE	M MARMOL Mi MICA Pv PIEDRA VOLCANICA LIVIANA	Lq LIGNITO Mu MURCIELAGUINA Am AMBAR Pa ASFALTO Tu TURBA
ΔΔΔΔ INFORMACION DE EXISTENCIA DE MINERALES COMPROBADA EN EL CAMPO.		X CANTERAS O MINAS EN EXPLOTACION X CANTERAS O MINAS ABANDONADAS					

U A S L P
ESCUELA DE INGENIERIA
 AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA
MAPA DE LOCALIZACION DE
INDICIOS Y YACIMIENTOS MINERALES
 TRABAJO RECEPCIONAL ESCALA-1:500 000
 EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO SEPTIEMBRE-1983



Qel	ALUVION	Mic	CALIZA
Qeg	CIENAGA	Miea	ARENISCA CALCAREA, ESQUISTO ARCILLOSO Y CALIZA DE LA FORMACION CERCAO
Qi	DEPOSITOS DE TERRAZAS	Mig	CONGLOMERADO DE LA SECCION BULLA DE LA FORMACION CERCAO
Qim	DEPOSITOS DE TERRAZA, PROBABLEMENTE DE DISEÑO MARINO	Om	CONGLOMERADO CALCAREO Y CALIZAS
Qia	DEPOSITOS DE TERRAZA ALTA, PRINCIPALMENTE GRAVILLONA	Om	CALIZAS Y MARGAS
Qo	ARENISCA ALUVIAL O DEPOSITOS DE HORDENADAS	Om	CALIZAS
Qp	DEPOSITOS DE PLAYA, INCLUYE ALGUNAS CIENAGAS COSTERAS	Om	CALIZA, ESQUISTOS ARCILLOSO Y ARENISCAS CALCAREAS
Qie	DEPOSITOS LACUSTRES Y MARINOS PRINCIPALMENTE ARCILLA CON ARENA Y GRAVA	Qop	CALIZAS, ARENISCAS CALCAREAS Y ESQUISTOS ARCILLOSO
Qic	DEPOSITOS LACUSTRES MARINOS PRINCIPALMENTE ARCILLAS CALCAREAS	Qo	CALIZAS
Qsm	DEPOSITOS DE CALIZAS, MARGAS Y GRAVAS NO CONSOLIDADAS	Qot	CALIZAS, ESQUISTOS ARCILLOSO Y TOBAS
Qe	CALIZA ARRECPAL COSTERA CON TRANSICION GRADUAL TIERRA ADENTRO	Qr	ARENISCAS Y ESQUISTOS LIMOSOS DE LA FORMACION TABERA
Mc	CALIZA ARRECPAL CERCANA DE LAS COSTAS	Qc	CONGLOMERADOS DE LA FORMACION TABERA
P	CALIZA DE LA FORMACION JIMARI	Qd	CALIZAS, ARENISCAS CALCAREAS Y CONGLOMERADOS
Pm	CALIZAS, MARGAS Y GRAVAS CONSOLIDADAS DE LA FORMACION LAS MARIAS	Qe	CALIZAS, ARENISCAS CALCAREAS Y ESQUISTOS ARCILLOSO
MP	CALIZAS, INCLUYE UNA PARTE DE LA FORMACION LAS SALINAS	Qf	CALIZAS, ARENISCAS Y ESQUISTOS
MP	CONGLOMERADO CALCAREO, INCLUYE UNA PARTE LA FORMACION LAS SALINAS	Qg	ROCAS SEDIMENTARIAS INDEFERENCIADAS DE LA FORMACION TABERA
Mca	CALIZA Y ESQUISTO ARCILLOSO	Qh	CALIZAS
Mcb	CALIZAS CARSTICAS	Qi	CALIZAS INCLUYE LAS FORMACIONES ABULLOT, PLAISANCE Y REISA
Mcm	CALIZAS, MARGAS CONGLOMERADOS Y ALGUNAS ARENISCAS INCLUYE UNA PARTE DE LA FORMACION VIA	Qj	ESQUISTOS ARCILLOSO
Mg	CONGLOMERADO, ALGUNAS ARENISCAS Y ESQUISTOS ARCILLOSO	Qk	ROCAS SEDIMENTARIAS INDEFERENCIADAS
Mc	CALIZA PARTE DE LAS FORMACIONES ARENITURA Y LAS SALINAS	Ql	CALIZAS, CONGLOMERADOS Y ALGUNAS ROCAS VOLCANICAS
Mca	ARENISCA, ESQUISTO ARCILLOSO Y CALIZA	Qm	CALIZAS, ESQUISTOS ARCILLOSO Y TOBA
Mcy	CALIZA, YESO, SAL Y ESQUISTO ARCILLOSO DE LA FORMACION ANSOTURA	Qn	CALIZAS Y ESQUISTOS ARCILLOSO
Mco	CALIZAS, MARGAS Y CONGLOMERADOS DE LA FORMACION MAC	Qo	CALIZAS
Mca	CALIZAS, ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE LA FORMACION SURABO	Qp	CALIZAS Y CONGLOMERADOS
Mic	CALIZAS	Qq	COLUMNA HETEROGENEA PRINCIPALMENTE ARCILLA
Mim	CALIZAS	Qr	ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE TOBAS
		Qs	ROCAS SEDIMENTARIAS INDEFERENCIADAS
		Qt	CALIZAS
		Qu	ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE TOBAS
		Qv	ROCAS ACIDAS METAMORFICAS (CUARZO ALBITA-EPIDOTA-CLORITA-BESICITA)
		Qw	CALIZAS METAMORFICAS
		Qx	ROCAS ACIDAS METAMORFICAS Y CALIZAS METAMORFICAS
		Qy	CALIZAS
		Qz	ROCAS SEDIMENTARIAS INDEFERENCIADAS
		Qaa	ROCA VOLCANICA, PRINCIPALMENTE TOBAS Y ROCAS SEDIMENTARIAS INDEFERENCIADAS
		Qab	ROCA SEDIMENTARIA Y TOBAS
		Qac	CALIZAS Y ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE TOBAS
		Qad	ROCA VOLCANICA, PRINCIPALMENTE TOBAS
		Qae	ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE ANDESITA
		Qaf	ROCAS VOLCANICAS (BASALTOS Y ANDESITAS)
		Qag	ROCA VOLCANICA INDEFERENCIADA
		Qah	CALIZAS
		Qai	ROCAS VOLCANICAS
		Qaj	CALIZA BLANQUEZA-GRIS, CAVERNOZA
		Qak	ESQUISTO ARCILLOSO SERPENTINICO Y GRAPITICO
		Qal	ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE TOBAS, DERRAMES BASALTICOS Y RIOLITICOS
		Qam	ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE TOBA
		Qan	DERRAME Y DERRAME BRECHOSO BASALTICO Y ANDESITICO
		Qao	TONALITA
		Qap	TONALITA CON HORNELEDA
		Qaq	DIORITA
		Qar	MORITA CON AUGITA
		Qas	PERIDOTITA PARCIALMENTE SERPENTINIZADA
		Qat	ROCAS METAMORFICAS INDEFERENCIADAS
		Qau	ROCAS ACIDAS METAMORFICAS
		Qav	ROCAS BASICAS METAMORFICAS
		Qaw	TONALITA CON HORNELEDA Y ROCAS VOLCANICAS BASICAS Y METAMORFICAS

SIGNOS CONVENCIONALES
 --- CONTACTO DE FORMACION
 --- DIVISION POLITICA
 ○ CAPITAL DE ESTADO
 --- RIOS
 --- FALLA



UASLP
 ESCUELA DE INGENIERIA
 AREA CIENCIAS DE LA TIERRA GEOLOGIA
MAPA GEOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA
 TRABAJO RECEPCIONAL
 EDWIN RAFAEL GARCIA COCCO SEPT 1983

