



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA GEOLÓGICO
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
ESCALA 1:50,000**

M E M O R I A G E O L Ó G I C A

**EL CERCADO
(5872-II)**

Santo Domingo, R.D. ENERO- MARZO 2016.

La presente hoja y Memoria forma parte del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto Pasantía Supervisada II, Coordinada y Supervisada por el Servicio Geológico Nacional (SGN), como complemento al Programa SYSMIN de Desarrollo Geológico-Minero de la República Dominicana (Proyecto nº 7 ACP DO 024). Ha sido realizada en el periodo Enero/ Marzo del año 2016, por Berenice Matias Marte, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional.

Han participado los siguientes técnicos y especialistas:

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

- Ing. Mauro A. Diaz Santana.

COORDINACIÓN Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA

- Dres. Mollat, M.; Ramírez, I.; Toloczyki, M. (1988)

SEDIMENTOLOGÍA Y LEVANTAMIENTO DE COLUMNAS

- Dres. Harms, F. J. Mollat, M.; Ramírez, I.; Toloczyki, M.

MICROPALEONTOLOGÍA

- Dr. Cepek, P. (1985-1988).

PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Dres. Abramova, M., Thun, St.
- ings. Lebrón, M. y Verdejas, E.

PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS

- Dres: Becker, A., Harms, F. J
- Ings: Acevedo, R., Castillo, F., Díaz, M., García, E., Longo, F., Morrobel, R., Nieto, M. y Ramírez, I.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA

- Ing. García, E
- Dr. Harms, F. J

GEOMORFOLOGÍA

- Ing. Hernández, E.

MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

- Ing. Portorreal, E.

DIRECTOR DEL PROYECTO

- Dr. Eberle, W. y Tavares, I.

SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DEL SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

- Dr. Santiago Muñoz - Ing. Vera Cedeño Pérez - Ing. Jesús Rodríguez

Se quiere agradecer muy expresamente al Dr. Eberle, W. la estrecha colaboración mantenida con los autores del presente trabajo; sus ideas y sugerencias sin duda han contribuido notablemente a la mejora de calidad del mismo.

Se pone en conocimiento del lector que en el Servicio Geológico Nacional, existe una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida por: - Muestras y sus correspondientes preparaciones - Fichas petrográficas y/o micropaleontológicas de cada una de las muestras - Mapas de muestras

- Álbum de fotos

Para la elaboración de esta memoria se han realizado otros productos cartográficos relacionados con la Hoja geológica del Cuadrante Comendador (5872), a escala 1:100.000 correspondiente, y Memoria adjunta

-Memoria adjunta - Geoquímica de Sedimentos Activos y Mineralometría de los Cuadrantes: San Juan (5972) y Comendador (5872), Proyectos de Cooperación Dominico – Alemán – II. Mapas a escala 1:100.000 y Memoria adjunta; y los siguientes Informes Complementarios - Informe Sedimentológico del Proyecto - Informe de Petrología y Geoquímica de las Rocas Ígneas y Metamórficas.

SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DEL SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

- Santiago Muñoz
- Vera Cedeño Pérez
- Jesús Rodríguez
- Berenice Matias Marte (UTECO)

Se quiere agradecer muy expresamente al Dr. Santiago José Muñoz Tapia, la estrecha colaboración mantenida con los autores del presente trabajo; sus ideas y sugerencias sin duda han contribuido notablemente a la mejora de calidad del mismo.

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

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Fichas petrográficas y/o micropaleontológicas de cada una de las muestra
- Mapas de muestras
- Álbum de fotos

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

- Mapa Geomorfológico y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico del Cuadrante 5872, a escala 1:100.000 correspondiente, y Memoria adjunta

O.RESUMEN.

La Hoja Geológica El Cercado (5872-II), se encuentra en el sector centro-occidental de la Sierra de Neiba, si bien su franja meridional pertenece a la depresión de Enriquillo donde se ubica el Lago, que le da nombre. El relieve es acusado con un contraste de más de 2000 m, (Loma La Tasajera del Chivito) entre las cotas del interior de la Sierra de Neiba y las de los márgenes (450 m), zona de El Quemado y el Guayabo.

El registro estratigráfico más o menos continuo comienza en el Eoceno Inferior con el desarrollo de una extensa plataforma carbonatada, relativamente uniforme, que fue el medio del depósito de la Fm. Neiba (*sensu lato*) y sus equivalentes, hasta el Mioceno Inferior. Durante buena parte del Eoceno, estos depósitos carbonatados coexistieron o fueron sustituidos por materiales volcánicos de signatura toleítica a alcalina (OIT a OIA), que se agrupan bajo la nueva denominación de Complejo Volcanosedimentario de El Aguacate de Neiba y se interpretan producidos en un contexto de intraplaca asociados al desarrollo de una pluma mantélica.

La sedimentación de la Fm. Sombrerito durante el Mioceno, muestra los primeros signos de inestabilidad en la región: mientras que en áreas meridionales compartidas parcialmente por la Hoja El Cercado (5872-II), persisten los ambientes de plataforma, en sectores septentrionales, también representados en ella, sus facies más características se depositan en una cuenca turbidítica.

El avance hacia el Sur de la Cordillera Central desde zonas más septentrionales, tiene sus primeros efectos en la zona de estudio a partir del Mioceno Superior con el levantamiento incipiente de la Sierra de Neiba y la configuración de las cuencas contiguas de San Juan y Enriquillo, si bien el desarrollo de la primera es anterior como cuenca antepaís de la citada cordillera. El relleno de la cuenca de Enriquillo se extiende hasta el Pleistoceno con una tendencia somerizante, resultado del progresivo levantamiento de las Sierras limítrofes: (Neiba, Batoruco y Martín García), cuyo principal impulso se produce a partir del Plioceno Inferior-Medio. En la Hoja Geológica El Cercado (5872-II), el registro de esta cuenca es incompleto al estar exclusivamente representado por las facies marginales (marinas con influencias continentales) de la Fm. Arroyo Blanco y sus equivalentes de techo netamente continentales (Fm. Arroyo Seco), y por la Fm. Jimaní (transición de facies litorales a facies lacustres y de abanicos aluviales), aflorante en la Hoja Geológica La Descubierta (5871-I).

Una última invasión del mar propició la sedimentación del arrecife Holoceno que rodea periféricamente al Lago Enriquillo. El resto de Formaciones Geológicas Cuaternarias, en parte simultáneas con el arrecife, son principalmente abanicos aluviales y conos deyección, cuyo depósito está relacionado con la última creación de relieve.

La estructura regional se produce en un contexto compresivo (convergencia oblicua) regulado por desgarres sinestrales o, quizás, en un contexto transpresivo levógiro. En la Sierra de Neiba está definida por pliegues de longitud de onda kilométrica, generalmente limitados por fallas inversas o cabalgamientos de alto ángulo, y una intensa fracturación, en parte sinagénica con aquellos, en parte sobreimpuesta que, en conjunto configuran un domo de geometría anticlinorial “en flor” elevado más de 2000 metros, y cabalgante sobre la cuencas contiguas de San Juan y Enriquillo.

The El Cercado sheet is located in the central-western part of the Sierra de Neiba, although its southern strip belongs to the Enriquillo depression where the lake of the same name is sited. The relief is pronounced, with a difference of more than 2000 m between the average heights at the top of the sierra and on the banks (-35 m) or at the bottom (-80 m) of the lake.

The continuous stratigraphic record starts in the Lower Eocene with the onset of an extensive relatively uniform carbonated platform that was the depositional environment for the Neiba (*sensu lato*) and equivalent formations up to the Lower Miocene. During most of the Eocene, these carbonated deposits coexisted with or were replaced by volcanic materials of a tholeiitic to alkaline signature (OIT to OIA) that have been grouped under the new denomination of Complejo Volcanosedimentario de El Aguacate de Neiba and are interpreted to have been produced in an intraplate context under the effect of a mantle plume.

The sedimentation of the Sombrerito Fm during the Miocene reveals the first signs of regional instability: whereas in southern areas partially shared by the sheet the platform environments were still active, in northern areas also represented on the sheet its most representative facies were deposited in a turbiditic basin. It is suggested that the Cortadero unit, with the same age as the Sombrerito Fm, may represent the transitional facies between these two domains.

The advance of the Cordillera Central to the south from northern areas produced its first effects in the study area during the Upper Miocene, in terms of an incipient uplift of the Sierra de Neiba and the outlining of the neighbouring San Juan and Enriquillo basins, although the San Juan basin actually started to develop some time before as the foreland basin of the aforementioned cordillera. The infilling of these basins continued until the Pleistocene with a general upwelling pattern resulting from the progressive uplifting of the bordering sierras; in the Sierra de Neiba (and Sierras de Bahoruco and Martín García) this uplift reached its maximum rate from the Lower to Middle Pliocene onwards. On the El Cercado sheet the stratigraphic record of this basin is not complete as it is exclusively represented by the marginal facies (marine with continental influence) of the Arroyo Blanco Fm. and their entirety.

Continental upper equivalents (Arroyo Seco Fm) and by the Jimaní Fm (transitional from coastal to lacustrine facies plus alluvial fan deposits).

A later invasion of the sea favoured the sedimentation of the Holocene reef that peripherally surrounds the Enriquillo lake. The rest of Quaternary formations, partially coeval with the reef, are mainly alluvial fans deposited as a result of the recent growth of the relief.

The regional structure was developed in a compressive (oblique collision) context ruled by strike-slip faults or, perhaps, in a left lateral transpressive context. In the Sierra de Neiba the structure is defined by folds of kilometric scale, generally limited by reverse faults or high angle thrusts, and by an intense, partially coeval, partially superimposed faulting that altogether makes up a large anticlinorial flower structure, uplifted more than 2000 m and thrust over the neighbouring San Juan and Enriquillo basins.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Metodología.....	1
1.2. Situación geográfica, fisiografía y economía	5
1.3. Marco Geológico	9
1.4. Antecedentes	15
2. Estratigrafía.....	18
2.1. Basalto y andesita: de estructura glomero porfiritica y amigdaloidal: de color gris a negro: pillow lava, brecha volcanica, toba lapilli y toba microcristalina internacionales con sedimentos de 1 (n1-p2).	
2.2.2 Formacion neiba. Toba, basalto, marga, caliza microcristalina y nodulos de pedernal paleogeno, neogeno: 2(p ₂ ² , p ₂ ³ , p ₃ ,).	
2.2.3 Formacion trinchera. Alternancia de marga y arenisca, conglomerado y algunos estratos ricos en fosiles: mioceno medio: 4 (n ₂ ,n ₃).	
2.2.4 Abanicos aluviales – grava, cantos y arena; cuaternario indiferenciado: 5 (q ⁴).	
2.2.5 Sedimentos de pendientes (escombros de cauce seco). Cantos, grava y limo; cuaternario indiferenciado: 6 (q ⁴).	
2.2.6 Terrazas fluviales, viejas y jovenes asi como tambien sedimentos del fondo del valle (depositos de rio). Grava, arena, cantos y limo; cuaternario indiferenciado: (7, 8 ,9 q ⁴).	
. 3. Tectonica	
3.1 Anticlinales la tasajera de chivito	
3.1.2 Anticlinal el valle.	
3.1.3. Anticlinal el naranjo	
3.1.4 Anticlinal cerros del mayar	
3.1.5 Anticlinal la mesa:	
3.2. Sinclinales:	
3.2.1. Fallas, fracturas y demas geoestructuras	
4. Geomorfologia.	
4.1. Analisis geomorfologico.	
5. Historia geológica	

6. Geología económica

6.1. Hidrogeología

7. Bibliografía.....

1. INTRODUCCIÓN.

BOSQUEJO GENERAL. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS:

La hoja Geológica denominada El Cercado (5872-II), se encuentra situada en los meridianos $18^{\circ} 40'$ a $18^{\circ} 50'$ y los paralelos $71^{\circ} 31'$ a $71^{\circ} 45'$, ocupando un área de aproximadamente 500 kms^2 . Esta localizada en la region suroeste del país y pertenecen al Cuadrante 5872 – Comendador.

Existen carreteras de acceso en relative en buen estado, como son: SAN JUAN-LAS MATAS, LAS MATAS –EL CERCADO Y EL CERCADO-HONDO VALLE. Además existen otras pequeñas vías y caminos de gran importancia para realizar la actividad geológica a nuestro cargo.

La topografía de la región es bastante abrupta y escarpada fisiográficamente comprende la vertiente Noroeste de la Sierra de Neiba, presentando montañas abruptas y con valles profundos recorridos por cursos de aguas temporales y cursos constante, que se infiltran al llegar a zonas que presentan fenomenos de modelados cársticos, provocando un drenaje subterráneo.

“La Sierra de Neiba debido a su relieve y sequedad del paisaje está muy despoblada. En cambio en la ladera Norte de ésta Sierra y en el centro de la misma hay bastante ocupación humana y se han desarrollado algunos poblados como son: El Cercado, Hondo Valle y Vallejuelo”.

La zona en lo que se refiere al clima forma parte de la región Oeste, una de las seis regiones climáticas descritas por el Servicio Meteorológico Nacional, división hecha en base al régimen pluviométrico; correspondiendo la estación seca a los meses de diciembre a marzo, y los meses restantes constituyen la estación lluviosa. En lo que se refiere a las lluvias, las precipitaciones varían desde aproximadamente 2053 mm. , por Hondo Valle hasta los 1100 mm. , cerca del Cercado.

La temperatura en la zona de estudio oscila en el día, por los 33 grados centígrados, bajando evidentemente en la noche, hasta los 15°C .

El clima de la región podría definirse como una mezcla de tropical húmedo de Sabana y seco estepario, debido a que por las noches desciende bruscamente la temperatura.

“En la Sierra de Neiba la vegetación predominante es el Pino, donde el suelo es muy pobre en nutrientes y las temperaturas bajas. Además de los bosques de Pinos en la Sierra de Neiba y en la parte más baja se cultivan productos tales como: Café Maní, Guineos, Habichuelas, Guandules, entre otros.

1.1 Metodología

Todos los trabajos se efectuaron de acuerdo con la normativa del Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50.000 y Temáticas a escala 1:100.000 de la República Dominicana, elaborada por el Instituto Geológico y Minero de España y el Servicio Geológico Nacional de la República Dominicana e inspirada en el Modelo del Mapa Geológico Nacional de España a escala 1:50.000, 2ª serie (MAGNA), año 1995.

Como apoyo a los trabajos de campo, se interpretaron las imágenes disponibles de satélite (Landsat TM y radar SAR), los datos de la geofísica aerotransportada (magnetismo y radiometría) del Proyecto SYSMIN (1996), y las fotografías aéreas a escala 1:40.000 del Proyecto MARENA (1984) o a escala 1:60.000 (1966).

Todos los puntos de observación y recorridos fueron grabados diariamente en un GPS, descargados y documentados en una base de datos, trazados en un sistema de información geográfica (SIG) y confrontados a las informaciones anteriormente descritas (topografía, imágenes de satélite, datos geofísicos, etc.) ya incorporadas en el SIG.

Los recorridos de campo se complementaron mediante fichas de control en las que se registraron los puntos de toma de muestras (petrológicas, paleontológicas, sedimentológicas, geoquímicas y dataciones absolutas), datos de tipo estratigráfico y estructural, y fotografías.

Ya que cada Hoja forma parte de un contexto geológico más amplio, el desarrollo de cada una de ellas se ha enriquecido mediante la información aportada por las restantes, con frecuentes visitas a sus territorios

1.2 Situación geográfica, fisiografía y economía

Desde el punto de vista fisiográfico, la Zona Suroeste del país, se caracteriza por la presencia de una planicie interna, el Valle de Enriquillo o de Neiba, delimitada al Norte y al Sur, por relieves marginales de alta elevación, respectivamente las Sierras de Neiba y de Bahoruco. En la zona de estudio, Proyecto de Pasantía Supervisada II, la Sierra de Neiba está representada por sus dos terceras partes más meridionales, dentro de las cuales se incluyen sus relieves principales, mientras que la Sierra de Bahoruco lo hace con su vertiente norte, que se articula en algunas depresiones internas de tamaño variable entre las que destacan las de Angostura o El Limón. Adicionalmente hay que considerar también la Sierra de Martín García cuyas estribaciones occidentales penetran en el sector más oriental de la zona de estudio.

El elemento más definitorio de la planicie de Enriquillo es el Lago de agua salada del que toma su nombre, que ocupa aproximadamente su mitad occidental. Al SO, hay que indicar también la presencia de la Laguna de Rincón, igualmente de agua salada. En ambos casos se trata de elementos clave en el esquema fisiográfico general del Valle de San Juan, en particular el Lago Enriquillo, que representa la base de drenaje del flujo superficial y subterráneo de la región. El río más importante de la planicie es el Yaque del Sur, que discurre por su extremo oriental. Este río llega desde el área del pueblo de Barranco, y se extiende en dirección SO, hasta el pueblo de Tamayo. Aguas abajo de Tamayo, la dirección del río se modifica radicalmente, hacia el SE y E para cruzar un área de alto estructural (Laguna de Rincón- Sierra de Martín García). Después su curso gira nuevamente hacia el SO, hasta llegar a las proximidades del pueblo de Cabral y de la Laguna de Rincón, desde donde se enfila definitivamente hacia el E para salir al Mar Caribe. El resto de los cursos de agua de la zona del proyecto, no alcanza la categoría del Yaque del Sur, por tratarse, en general, de cursos estacionales, aunque algunos de ellos lleguen a ser caudalosos en la época de lluvias.

La tasa media de analfabetismo en la zona se estima en un 32%, mientras que la población activa apenas sobrepasa el 30%. La principal actividad productiva de la región es la agricultura y a gran distancia de ésta, los servicios comunales y sociales, alguna industria manufacturera, la construcción y el comercio y el turismo. Dentro de la actividad agrícola, los principales cultivos son el plátano y la caña de azúcar, principalmente, en la planicie; y el

café, guandules, habichuelas y productos hortícolas en las lomas. Respecto al turismo, hay que decir que la actividad principal se centra en algunos buenos hoteles que hay en Barahona y en los primeros kilómetros costa al Sur de esta localidad. Por lo que concierne al turismo ambiental, está todavía en ciernes, pese a que la región cuenta con grandes posibilidades, sobre todo en torno a la explotación de los Parques Nacionales que existen en la zona de proyecto.

Pertenciente al Cuadrante Comendador (5872), la Hoja a escala 1:50.000, El Cercado (5871-II), se localiza a unos 120-140 km., en línea recta al Oeste de la capital Santo Domingo y no más de 10-20 km al este de la frontera con Haití. En vehículo, su principal vía de acceso por el Sur, es la carretera de Barahona y desde ésta, la carretera periférica del Lago Enriquillo que conduce hacia Clavellinas, Los Ríos, Postrer Río. Desde algunas de estas localidades parten pistas en buen estado que penetran hasta los sectores centro-septentrionales de la Hoja (pistas de El Higo de La Cruz, desde las proximidades de Los Ríos, y pista de Los Bolos-Maniel desde Guayabal, que con buen tiempo suelen estar comunicadas). Desde la vertiente Norte no hay accesos en vehículo y la aproximación a los relieves más septentrionales de la Hoja se ha realizado a pie desde la localidad de El Cercado.

La parte central y, sobre todo, septentrional de la Hoja de El Cercado coincide con los fuertes relieves que constituyen el núcleo de la Sierra de Neiba, donde existen algunas áreas que superan los 2.000 m de altitud. La cota más alta en la Hoja, de 2.279 m, se sitúa en su sector NE, relacionada con el firme de Sabana de El Silencio. Desde estos sectores septentrionales de la Hoja, se observa una paulatina pero acentuada pérdida de más de 2000 m de cota, hasta enlazar con los 0-10 m.s.n.m. de la planicie del valle de Enriquillo. Si se tiene en cuenta que los márgenes emergidos del lago Enriquillo se sitúan a cotas de -40 m.s.n.m. y que la profundidad de éste llega a los 40 m, en esta vertiente meridional se puede hablar de desniveles de 2.300-2.400 para distancias de apenas 10 a 14 km.

Los relieves de la Hoja siguen mayoritariamente directrices NO-SE a E-O que vienen determinadas por la alineación de las Sierras calcáreas de la Formación Neiba y por los resaltes que dan algunas las litologías que conforman el margen septentrional de la cuenca de Enriquillo, especialmente determinados niveles conglomeráticos, calcáreos y calcareníticos.

La red fluvial está integrada por ríos, arroyos y cañadas de carácter estacional, que pueden llegar a ser muy caudalosos y con rápidas y violentas crecidas en la época de lluvias. Los más importantes son los Ríos Barreras y Guayabal. Ambos desembocan en el lago Enriquillo, que ocupa una amplia extensión de la Hoja en su sector S-SO.

1.3 Marco Geológico

Los afloramientos litológicos correspondiente a la Hoja El Cercado (5872-II), se compone de rocas que van desde el Eoceno- hasta el Cuaternario y puede ser tanto ígneas como sedimentarias, siendo estas últimas, las predominante.

Litologicamente se distinguen las siguientes unidades:

Formacion Neiba:

Esta compuesta por Caliza micrítica, de color blanco-amarillento, fosilífera. Presenta además, rocas volcánicas de diferentes tipos.

Formacion Sombrerito:

Consiste en una alternancia de Marga, calcarenisca y arenisca, con fauna abundante.

Formacion Trinchera:

Es una alternancia de arenisca calcarea y marga, color gris olivo, fosilífera.

Sedimentos Cuaternarios:

Terrazas, sedimentos de pendiente o talud; abanicos aluviales.

Características geomorfológicas:

La Hoja El Cercado presenta una geomorfología básicamente montañosa, caracterizándose por tener regiones relativamente planas, es decir mesetas y también depresiones profundas y de poco colado (dolinas, sumideros), la caliza de la zona es masiva y presenta en ella fenómenos cársticos.

Característica geoestructurales:

Las principales son: la orientación de las capas litológicas, fallas, pliegues con rumbo aproximado NW-SE. También existe un sistema de pliegues anticlinales y sinclinales (Loma La

Tasajera del Chivito y Loma El Hoyazo), cuyos ejes llevan una orientación preferencial.

1.4 Antecedentes

Hay varios investigadores individuales y compañías que han realizado diversos estudios geológicos en toda la zona entre ellos podríamos citar: WM. GABB, quien hizo un reporte geológico sobre la Sierra de Neiba. En 1920, VAUGHAM, ETAL, prepararon un reporte para el Servicio Geologico Nacional Estados Unidos (USGS) y cuyas descripciones litológicas y asignaciones de Formaciones han servido de base para estudios posteriores.

En 1942 la Standars Oil Company of New Yersey, hizo un estudio geológico orientado específicamente a investigaciones petroleras, asi como una serie de reportes, ya que no fueron publicadas hasta que en 1949 P.J. BERMUDEZ, los recopilado con el patrocinio de la misma empresa y publicado en la obra Foraminíferos Terciarios Menores de la Republica Dominicana.

En 1982 se publica un reporte sobre la Sierra de Neiba (El Cercado-Hondo Valle), cuyos autores son: J.TINEO y otros, los mismos eran estudiantes de término UCMM.

RAFAEL O.DE LEON publica un informe sobre los aspectos geológicos e hidrogeológicos más relevantes de la Sierra de Neiba.

1. ESTRATIGRAFIA

La estratigrafía de la Hoja Geológica El Cercado (5872-II), a escala 1:50.000, está definida por una sucesión de materiales sedimentarios, fundamentalmente carbonatados y, de forma subordinada, también detríticos, en la que se intercalan varios episodios volcánicos, alguno de ellos de importancia considerable. Esta sucesión estratigráfica comprende la mayor parte del Cenozoico, más concretamente desde el Eoceno Inferior hasta el Cuaternario. Se pueden distinguir los siguientes conjuntos estratigráficos:

Paleógeno. Comprende las series carbonatadas, claramente predominantes en la Hoja, que, en conjunto, se agrupan bajo la denominación genérica de Fm. Neiba; su edad es fundamentalmente paleógena (Eoceno-Oligoceno) pero se extiende hasta el Mioceno Inferior. Incluye el “Conjunto Volcanosedimentario de El Aguacate de Neiba” que consiste en una sucesión de materiales volcánicos (de composición básica e intermedia) y sedimentarios, de espesor variable y notable continuidad lateral, cuya presencia en los sectores centrales de la sierra ha permitido a su vez separar una Fm. Neiba infrayacente (Fm. Neiba inferior), de

otra suprayacente (Fm. Neiba superior). En los sectores más meridionales de la Sierra de Neiba, este conjunto volcanosedimentario no aflora, o lo hace de forma muy restringida; esto, y unas particulares condiciones de afloramiento y litologías de la Fm. Neiba, generalmente muy brechificada, ha condicionado la cartografía de esta Formación en estos sectores como un único conjunto indiferenciado (Fm. Neiba indiferenciada o brechoide) cuya correlación con las dos anteriores es dudosa.

Mioceno. Coincide con la Fm. Sombrero que está representada por dos de sus facies más contrapuestas: las características margas ocreas con intercalaciones de calcarenitas (o alternando con ellas), que clásicamente representan a esta Formación; y las calizas masivas someras, con frecuencia arrecifales, más típicas de la Sierra de Bahoruco, que se describen bajo la nueva denominación de Miembro (Mb) (calizas de) Barahona. También se ha cartografiado en esta Hoja una banda de calcarenitas, margocalizas y margas que, con edad similar o ligeramente más moderna que la Fm. Sombrero, se ha incluido, tentativamente, dentro de ella, bajo la denominación de Unidad de Cortadero.

2.1. BASALTO Y ANDESITA: DE ESTRUCTURA GLOMERO PORFIRITICA Y AMIGDOLOIDAL: DE COLOR GRIS A NEGRO: PILLOW LAVA, BRECHA VOLCANICA, TOBA LAPILLI Y TOBA MICROCRISTALINA INTERNACIONALES CON SEDIMENTOS DE 1 (N1-P2).

En la Hoja El Cercado, la secuencia volcánica está constituida principalmente por basaltos, tobas, brechas con clastos volcánico-sedimentarios, andesitas o dacitas. Los afloramientos de esta unidad aparecen principalmente en el paraje Los Rincones, Loma El Portal, El Hoyazo, alto de Los Negros, en cañada Miguel El Apasote y en la carretera Hondo Valle-Elías Piña, cerca del paraje Los Argoelles.

A lo largo del Río Los Rincones, se hizo un corte detallado de las rocas volcánico-sedimentarias que afloran en el área de Hondo Valle, se midieron 14 estaciones.

Estación No.1: Consiste en una caliza interstratificada con marga, también se observa una caliza esparítica estratificada, recristalizada y una caliza arenosa cizallada, en el río aparecen de rocas volcánicas.

Estación No.2: Se presenta una caliza masiva recristalizada, color crema, fracturada.

Estación No.3: Se observa una roca tipo intrusiva muy meteorizada, de grano grande, con pórfido de feldespato, con cristales de hornablenda bien definidos.

Espesor aproximado 5 metros.

Estación No.4: Caliza Neiba, marivor recristalizada fosilífera, fracturada, con un espesor mayor o igual a 1 metro.

Estación No.5: Brecha, con clastos volcánico-sedimentarios, contiene también clastos de caliza de la Fm. Neiba. Los clastos varían desde 2 mm., hasta 10 cm. espesor mayor o igual a 30 m.

Estación No.6: Brecha volcánica, formada por bloques angulosos redondeados y subredondeados, bloques desde 1 cm. hasta medio metro, con espesor mayor o igual a 25 m.

Estación No.7: Caliza Neiba estratificada de grano fino, arenosa de estratificación media, laminada, color marrón-grisáceo, fracturada. La caliza se encuentra interestratificada con basalto que alcanza un espesor de 1 metro, y contiene cristales de calcita o zeolita, algunas veces las calizas se observan débilmente plegadas y contienen pedernal de color marrón oscuro.

Estación No.8: Afloramiento consistente de brecha, con clastos desde 1 mm., hasta 10 cm., predominan los clastos ígneos, se observan clastos redondeados y subredondeados.

Estación No.9: Brecha con clastos muy fino de origen ígneo y algunos esporádicos, clastos de caliza muy recristalizados.

Estación No.10: Brecha con clastos de fino a grueso, mal sorteados.

Estación No.11: A 40 metros más delante de la estación No. 10, consta de basalto mineralizado, la oxidación se encuentra entre los planos de cizallamiento, es amigdaloidal, y bastante denso.

Estación No.12: Brecha de clastos fino a medio, poco consolidada meteorizada, se observan rocas tipo andesita, muy fracturadas y con bastante oxidación. Espesor mayor a igual a 20 m.

Estación No.13: Brecha de clastos medio a fino, diaclasada, se observa un cuerpo similar a la estación No.3.

Estación No.13: Conglomerado bien consolidado, con clastos ígneos y sedimentario químico más o menos sorteados, predomina el ígneo, dicho conglomerados aparecen por debajo de la caliza, estratificada arenosa, meteorizada de estratificación gruesa, también se observa un conglomerado brechoso. Espesor de 2 metros o más.

2.1.2 FORMACION NEIBA. TOBA, BASALTO, MARGA, CALIZA MICROCRISTALINA Y NODULOS DE PEDERNAL PALEOGENO, NEOGENO: 2(P₂², P₂³, P₃).

El nombre de la Formación Neiba, fue introducido según BERMUDEZ (1949) por C.F. DOHM (1942) mientras que el propio DOHM (1941 b: 4), se refiere a M.B. ARICK (1941:15); otras denominaciones que probablemente corresponden a la Formación Neiba (D.G.M. 1984, 1985): FM. ABUILLOT, FM. CALIZA ACEITILLAR, FM. CERCADILLO, FM. PLAISANCE, FM. VALLEJUELO y la FM. BASSIN ZIM en HAITI.

Esta Formación aparece en abundancia en las estribaciones de la Sierra de Neiba, en la loma del complejo **EL MUÑECO**, así como en las elevaciones individuales al Sur-Este del cuadrante como son las Lomas —del **GUANAL** y —del **AGUAL**. Está compuesta principalmente de caliza dura, de grano fino de color gris claro hasta blanco, denso y mayormente micrítica, algunas son esparíticas ricas en Foraminíferos. Pueden estar estratificadas con capas o concreciones de Silicatos (Pedernal), las cuales poseen colores rojizos, mientras que en la región del complejo —**EL MUÑECO** predominan tonos grises y marrón grisáceos.

En la región del complejo —**EL MUÑECO** y el borde norte del graben de San Juan aparecen en la parte superior de la Formación Neiba, capas de rocas volcánicas fuertemente intemperizadas (tobas y lavas submarinas); estas también fueron descritas por MICHAEL R. (1979:58,66) en el área de la Hoja Geológica Arroyo Limón (5973-III), a escala 1:50,000, (como Miembro 1B). Estos estratos de calizas intercaladas con rocas volcánicas contienen a menudo, especialmente en su base, cantos rodados de mm., hasta dm., que fueron redepositados, previniendo estos de rocas volcánicas de la parte inferior.

En la perforación Candelón 1, aproximadamente 25 kms. al Oeste del borde de la Hoja Geológica El Cercado, aparecieron dos capas finas descritas como rocas espilíticas en una

posición comparable estratigráficamente, a una profundidad de 3055-3070 mts. con una intercalación de Arcillas Benctónicas (ATTACHMENT 4:34- en ANSCHUTZ 1982).

Diez análisis de rocas mostraron un contenido promedio de 53% de SiO₂ y 0% MgO. El único componente mineralógico principal es la calcita, el cuarzo y el feldespato aparecen en trazas.

El piso de la Formación Neiba no se encontró en la Hoja. El techo lo forman marga y arenisca calcárea de la Formación Sombrerito.

El radio de alcance estratigráfico de la Formación Neiba en la zona del Cuadrante San Juan (5972), se definió por determinaciones de foraminíferos en aproximadamente 90 láminas delgadas y por análisis de nannoplancton.

Hubo que dividir dos zonas: La Norte que aparece el complejo Loma El Muñeco, cuyo rango es del Paleoceno Medio, hasta el Oligoceno Medio/Superior NP6 más joven NP24. Dentro de dicha zona aparecen rocas volcánicas colocadas en la parte superior del Eoceno Superior hasta Oligoceno Medio/Superior. Las rocas volcánicas perforadas en el pozo Candelón 1, aparecen desde el Oligoceno Inferior hasta el Medio (ATTACHEMENT 7:8-9 ANSCHUTZ 1982).

En la parte Sur, perteneciente a la Sierra de Neiba, la Formación abarca desde el Eoceno Medio NN3 hasta el Mioceno Inferior.

En la perforación Candelón 1, efectuada entre estas dos zonas se localizó el límite del techo (2,930 mts.), debajo del límite Oligoceno/Mioceno. Esto demuestra que el cambio de facies hacia la Formación Sombrerito en el Norte de la Hoja, comenzó alrededor de 5 millones de años más temprano.

En la Hoja el espesor de la Formación sólo se pudo estimar en mayor de 1,000 mts.

BREUNER (1985:19) presume que en la parte adyacente al Sur de la Sierra de Neiba, hay un espesor total de 1,200 mts., como máximo, sin incluir la Formación Vallejuelo a la cual se le asigna 500 mts. de espesor. La ANSCHUTZ (1982) perforó alrededor de 1,020 mts., de la caliza sin alcanzar el piso de la misma.

El espesor de la roca volcánica que aparece en el complejo de al Loma El Muñeco, en la parte Superior de la Formación; no debe pasar de los 100 mts., como máximo. En la perforación Candelón 1, tiene aproximadamente 15 mts. (ATTACHMENT 4:34-61 en ANSCHUTZ).

Esta Formación se depositó en una zona abierta totalmente marina del Nerítico profundo hasta el Batial Superior con sedimentación calcárea uniforme, libre de detritus de tierra firme y duró por lo menos más de 15 millones de años.

2.2 NEOGENO:

2.2.1. FORMACION SOMBRERITO. MARGAS CON CAPAS DE CALCARENISCAS, CALIZA ICNOFOSILES; 3(N₁,N₂).

El nombre de la Formación Sombrerito, se le atribuye a A.A. OLSSON, la primera publicación corresponde a Bermúdez (1949 b: 21), luego RAMIREZ & HOFFSTETTER (en BUTTERLIN et al. 1956:399-400). Este nombre fue usado anteriormente por Arick (1941 b: 16), Barnet (1941 b:6), Dohm (1941 b:6) y Philippi (1941:2). Otras denominaciones en la literatura, que probablemente podrían corresponder total o parcialmente a la Formación Sombrerito, es la Formación Lemba. Podría ser correlacionada en Haití con la Formación Madame Joie, y parcialmente con la Formación Jeremie.

Las rocas de la Formación Sombrerito se sobrepone a las calizas de la Formación Neiba sin discordancia visible. Estas rocas aparecen en la región de la Sierra de Neiba en el límite Sur y parcialmente también en el límite Norte, así como en el borde del complejo El Muñeco.

El componente más importante de la Formación lo constituyen las margas, las cuales muestran por lo regular en la cercanía de la superficie, colores de intemperización verde-oscuro hasta gris amarillento. En zonas menos intemperizadas de esas margas rica en microfósiles mostraron un contenido promedio de 49% SiO₂, 13% Al₂O₃, 11% CaO, 7% FeO y 3% MgO .A través de análisis difractométricos, el cuarzo y la calcita constituyen los componentes mineralógicos más importantes, como minerales secundarios aparecen parcialmente feldespato y clorita. Una muestra resultó con un elevado contenido en nontronita y esmectita; esto podría indicar la cercanía de centros volcánicos activos (FUCHTBAVER & MULLER 1977:190).

Las margas están interestratificadas con capas de calcarenisca (hasta capas de caliza). El espesor de estas capas mayormente no sobrepasa unos pocos cms. hasta algunos dms.; aún en la parte Sur el promedio es algo mayor. Estas capas toman un color de intemperización marrón amarillento característico, a menudo están cortados por juntas en distancias uniformes. Siete análisis de rocas dieron los contenidos promedios siguientes): 50% CaO, 6% SiO₂ y 1% Al₂O₃. Según el análisis difractométrico, la calcita es el único componente principal; como componentes secundarios, cuarzo y feldespatos en traza.

La mayoría de las capas de calcarenisca están claramente gradadas, es decir, los componentes más gruesos con diámetros de pocos mm., están en su base, mientras que el tamaño del grano promedio disminuye hacia arriba.

En algunas capas de calcarenisca se distinguen a menudo conchas trituradas de moluscos, espinas de erizos y otros restos de fósiles. Muchas capas de calcareniscas muestran marcas de corrientes en su parte inferior, estas marcas tienen forma de —Flute Casts—. Esporádicamente también aparecen rizaduras irregulares y mayormente no muy claras (ver Breuner 1985).

Todas esas señales comprueban que estas capas de calcarenisca fueron insertadas como Turbiditas dentro de la sedimentación —Normal de marga, y que representan el resultado de un proceso de sedimentación temporal y probablemente de tipo catastrófico.

Otras rocas que aparecen son las areniscas calcáreas más típicas en la zona Norte del cuadrante, las cuales generalmente alcanzan unos pocos centímetros de espesor, estas capas se parecen mucho a las pertenecientes a la Formación Trinchera. Cinco análisis de rocas dieron 46% SiO₂, 17% CaO y 10% Al₂O₃, como contenido promedio. Mineralógicamente el cuarzo y la caliza son componentes principales.

En la parte Este de la Presa de Sabaneta, dentro de capas de areniscas se encontraron varios cantos rodados de Ambar, estos tienen que haber sido redepositados por las corrientes turbias provenientes de zonas cercanas a la costa. También se encontraron pequeños restos de plantas carbonizadas de mm., de las areniscas que afloran en esta zona se analizaron microscópicamente 5 muestras por H. DILL (BGR, HANNOVER) apareciendo como minerales dendríticos Plagioclasa, Cuarzo y probablemente Glaucomita. Como roca origen de los fragmentos volcánicos, se presumen las rocas volcánicas básicas.

En la zona del Complejo El Muñeco aparecen capas de caliza in situ, dura, de color claro casi blanco, estas tienen espesores desde decimétricas hasta algunos metros de espesor y aparecen morfológicamente como crestones bien acentuados, como por ejemplo la cadena de montañas (15 Kms. de largo) que se extienden desde Loma Los Tablones por Sabaneta, sobre la Loma La Rodada, Cerro El Abejón, Loma del Guanito hasta Cerro La Cabulla en dirección E-W. Estas capas muestran a menudo gradación y contienen parcialmente algo de concha de moluscos y algunos restos de corales redepositados. Hay intraclastos de caliza en abundancia, que pueden tomar un tamaño de cm. hasta dm.

En la misma zona hay pruebas de deslizamientos submarinos (—SLUMPSII) durante la sedimentación al Oeste del Río San Juan a la altura de la Presa de Sabaneta se puede observar. Estas capas principalmente en la zona del Complejo El Muñeco, aparecen todavía capas de caliza fija, dura de color claro casi blanco. Estas capas tienen en el Sur unos pocos dm. hasta algunos metros de espesor y aparecen morfológicamente como crestones bien acentuados, como por ejemplo las cadenas de montañas de alrededor de la Loma La Rodada, Cerro El Abejón, la Loma de Los Vallecitos y Loma del Guanito, contienen parcialmente algo de conchas de moluscos y algunos restos de corales redepositados. Hay intraclastos de caliza en abundancia, que pueden tomar un tamaño de cm. hasta dm., esas capas se interpretan como turbiditas calcáreas.

En la zona Oeste del Río San Juan, a la altura de la central hidroeléctrica en la Presa de Sabaneta, afloran varias capas de este tipo son de 1-2 metros de espesor, máximo de 10mts. y se muestran en una textura caótica de bloques de cm. hasta mts., de antiguos depósitos de marga y caliza.

Como otra singularidad aparecen capas de escombros de corales y en parte de otros restos de fósiles, exclusivamente en la parte Norte de unos pocos dm., y tienen predominantemente una matriz blanda. Estos restos de corales no surgieron in situ, sino que también surgieron a través de resedimentaciones de tipo turbidita.

En los microfósiles afloran restos de moluscos entre las partículas de corales mencionadas anteriormente, pero esto ocurre generalmente en la conservación del núcleo de la roca.

Una señal característica de la Formación Sombrerito son los numerosos icnofósiles y huellas de vida de fósiles. Estos icnofósiles están fijos casi exclusivamente en la calcarenisca y aparecen tanto dentro de esas capas, así como particularmente se ve mucho en su parte inferior, o sea en la superficie. Aparecen en forma de chondrites, Diplocraterion, Rhizocorallium y Zoophycos, cuyos causantes desconocidos, llamados comedores de sedimentos, removieron en su época el fondo del mar ampliamente no consolidado.

El piso lo forman las calizas de la Formación Neiba. Una discordancia entre ambas capas no se determinó en la zona de la Sierra de Neiba, la transición entre ambas Formaciones está en los flancos de las estructuras anticlinales casi siempre sobrepuesta por fallas direccionales y adicionalmente cubierta por material de talud. Sólo en los ejes anticlinales emergentes como por ejemplo al borde del Derrumbadero el contacto está ligeramente fallado. La variación de

facies se muestra aquí más o menos sin continuidad (a saltos) y se lleva a cabo a unos pocos metros. También en la perforación Candelón 1, la variación ocurre en una región de unos 21 mts., como máximo, a 2917- 2938 mts., de profundidad (ATTACHMENTE 4:17 en ANSCHUTZ 1982). En el norte el contacto está incorporado a la Loma La Siembra, aproximadamente a 1.5 Km. al oeste de la Presa de Sabaneta. En el caso de que aquí las fallas direccionales no alteren la foto, se superponen lutitas de la Formación Neiba concordantes con caliza, bien cubierta, de 2-3 mts., y luego una alternancia de marga y en parte capas de calcarenisca y de caliza ricas en escombros coralinos. Las rocas volcánicas ya no aparecen más.

El techo de dicha Formación, lo forman las rocas de la Fm. Trinchera, la cual se reconoce por el predominio de arenisca y conglomerados alternados con marga. Esa alternancia de facies aparece poco a poco y sin límites demarcados. En el borde Norte del graben de San Juan afloran conglomerados en aumento, en la parte superior de la Formación Sombrerito, los cuales más al Sur en una posición estratigráfica comparativa, no aparecen y transicionan en las deposiciones de las Formaciones Trinchera o Arroyo Blanco, sin hasta ahora tener un límite determinable. En vista de que aquí la situación se complica más debido a las fallas direccionales y a las superposiciones, esa secuencia de capas fue compilada en el mapa geológico como —Conglomerado del Mioceno Indiferenciadoll.

El radio de alcance estratigráfico de la Formación Sombrerito, fue determinado básicamente debido a alrededor de 100 determinaciones de nannoplancton. Los resultados de las pocas investigaciones de foraminíferos se incluyen en esos hallazgos. Dentro de la zona de la Hoja Geológica, la sedimentación comenzó en el Sur, ya en la zona fronteriza Mioceno Superior Medio, mientras que en la parte Norte comenzó en el Mioceno Inferior Profundo. La perforación Candelón 1, hecha en el centro del graben de San Juan, se encontró la base de la Formación en el Oligoceno Superior, pocos metros debajo de la frontera Oligoceno-Mioceno. El cambio lento de facies entre las Formaciones Sombrerito y Trinchera, ocurrió en la zona de nannoplancton NN5, o sea en el Mioceno Inferior Elevado (presentado en el mapa conjuntamente con las Formaciones conglomeráticas del techo como —Conglomerados del Mioceno Indiferenciadoll. Dentro de la Formación no pudo ser determinado claramente el Mioceno Inferior (zona de Nannoplancton NN1). Esto indica una interrupción de la sedimentación temporal en la frontera Oligoceno-Mioceno.

El espesor de la Formación Sombrerito sólo se estima a grosso modo en la zona de la Sierra de Neiba. De la relación del ancho del afloramiento y la pendiente de las capas se da un espesor del orden de los 1,000 metros. Esto corresponde algo a las relaciones que se encontraron en la perforación Candelón 1 (ANSCHUTZ 1982). En el Norte de la Hoja el espesor no se estima

con suficiente confianza debido a las numerosas fallas, es de aproximadamente 100 metros. El espesor de 3.5 kms., que MICHEL (1979:49), presumió en la Hoja colindante al Norte, nos parece muy elevado.

Los indicios de las facies resultan de la petrografía, de los foraminíferos aflorantes (bentoníticas), y de las señales de vida de los fósiles. Por consiguiente, los sedimentos han sido depositados en una región marítima temporalmente algo más profunda en comparación con la Formación Neiba (nerítico profundo hasta como máximo batial medio). El lugar de sedimentación y con él también las sedimentaciones, no era ya tan homogéneo. Diferencias de relieves mayores causaron deslizamientos sin sedimentos en la parte Norte de la Hoja; aquí se hizo claramente notorio la cercanía mayor a la costa, de cuyo lugar fueron transportados detritus en forma de arenisca, fango y arcilla, de las corrientes turbias ricas en energía, las cuales interrumpieron continuamente la sedimentación normal de marga.

Los icnozoenos que aparecen, pertenecen a las facies del Cruziana (huellas de Zoophycus); estos fueron encontrados principalmente en las zonas batimétricas. Según los foraminíferos encontrados por la perforación Candelón 1, se supuso que los sedimentos se depositaron en un medio batial (ATTACHMENT 7:13 en ANSCHUTZ 1982).

2.2.3 FORMACION TRINCHERA. ALTERNANCIA DE MARGA Y ARENISCA, CONGLOMERADO Y ALGUNOS ESTRATOS RICOS EN FOSILES: MIOCENO MEDIO: 4 (N₂,N₃).

Las rocas de la Formación Trinchera fueron descritas por primera vez por C.F.DOHM (1942). El nombre fue usado también anteriormente entre otros por Arick (1941 b: 16-17). Barnett (1941:4) y por Phillippe (1941:2-3). Otras descripciones que podrían corresponder parcial o totalmente a la Formación Trinchera son: (ver DGM. 1984,1985); Fm. Arroyo Blanco, Fm. (Miembro) Bao, Fm. (Miembro) Florentino. Fm. Fondo Negro, Fm. (Miembro) Gaspar, Fm. (Miembro) Lemba, Fm. Quita Coraza y Fm. Thomonde.

Los sedimentos de la Formación Trinchera, se estratifican concordante a las rocas de la Formación Sombrerito. Su distribución en la zona del Cuadrante San Juan, está limitada al graben de San Juan, donde estos sedimentos afloran a lo ancho en la superficie, en la parte sur y especialmente impresionante en el Arroyo Las Lajitas, el cual es aproximadamente 3 Kms. de largo (E: 2.81.200, N: 20.68.300 hasta E: 2.81.100, N: 20.69.800) o sea de incorporación a las orillas cóncavas del sur del Río San Juan. En el área de la Sierra de Neiba,

en las estructuras de los sinclinales, los sedimentos de la Formación Trinchera fueron erosionados completamente.

Las margas de la Formación Trinchera son más arenosas, más pobres en cal y menos consolidadas que las de la Formación Sombrerito. Análisis de 10 pruebas dieron la siguiente composición promedio: 52% SiO₂, 13% Al₂O₃, 8% Fe₂O₃ y 5% MgO. El componente mineralógico principal es el cuarzo, en algunas pruebas esmectita y feldespato, como secundarias calcita, clorita y feldespato.

Dentro de las margas, hacia el techo aparecen en incremento, capas de arenisca gris olivo hasta amarillo olivo. Estas capas pueden tener un espesor de pocos cm. hasta varios dm. El grado de consolidación de las areniscas varía fuertemente, a menudo las capas son friables, con una matriz margo-arcillosa, en parte son también duras y densas con cemento calcáreo.

Los tamaños de granos afloran en proporciones variadas, fino, medio y grueso, muchas capas son conglomeráticas. Se observa frecuentemente sedimentación gradada, también aparecen a menudo restos de plantas carbonizados de mm., especialmente en las superficies de las capas.

En el análisis químico se obtuvieron siete pruebas libre de conglomerados, en promedio 58% SiO₂, 12% Al₂O₃, 6% CaO y 5% MgO. Con el difractor de rayos X se pudieron analizar el cuarzo y en parte feldespato como componentes principales, además calcita, hornblenda, clorita y feldespato como componentes secundarios.

También seis análisis de láminas delgadas de H. Dill (BGR. Hannover), mostraron un elevado contenido de compuestos vulcanógenos. Los componentes minerales más importantes son: cuarzo, plagioclasa, epidota rica en Fe, algunos otros. Como fragmentos de rocas aparecen en las areniscas agregados de cuarzo policristalinos, los cuales probablemente devienen de areniscas, parcialmente como cuarcitas (en extinción ondular), y parcialmente como cuarzo de veta (en extinción bien definida).

Lo Notorio es el promedio de minerales máficos y de fragmentos de rocas volcánicas. La matriz poco consolidada, está formada por minerales carbonatados parcialmente recristalizados, por esmectita de hierro con estructura vermicular y por fragmentos de rocas volcánicas descompuestos.

La región de origen de los componentes volcánicos tiene que estar construida en primer término de rocas volcánicas básicas, las cuales fueron sometidas a una metamorfosis

levemente gradada (epizona), el bajo grado de redondeamiento de la mayoría de los componentes (—angularll hasta —sub-angularll), muestra una sedimentación rápida y una trayectoria de transporte corta; esto también ha de suponerse para los muchos minerales máficos y los fragmentos de rocas volcánicas, las cuales no soportan ninguna trayectoria larga ni erosiones fuertes.

También diez pruebas de minerales pesados llevados a cabo por O. Hennigsen (Inst. Geol. Paleontol. Univ. Hannover), llegaron a los mismos resultados respecto a la región de origen. El contenido de minerales pesados en todas las pruebas, es más elevado de lo común. Hornblenda verde y epidota son ampliamente preponderantes.

Otro tipo de roca de la Formación Trinchera son los conglomerados, el espesor y el tamaño promedio de los clastos de estos conglomerados varía mucho de capa a capa, pero en la totalidad, dentro de la Formación, y también respecto a la frecuencia, las capas de conglomerados aumentan notablemente hacia el techo. El espesor de las capas está entre pocos cms. y varios metros. También dentro de una capa, puede oscilar lateralmente en unas pocas decenas de metros ese orden de tamaño. El tamaño de los clastos varía de gravilla fina hasta gravilla gruesa con piedras de 1-2 dm. El grado de redondeamiento, especialmente el de la fracción más fina, por lo general es bueno (—redondeadoll hasta —bien redondeadoll). Los componentes más llamativos son en parte basalto epidotizado y tonalitas cuya región de origen ha de buscarse en la antigua Cordillera Central, así como caliza micrítica clara, la cual pudiera estar resedimentada de rocas de la Formación Neiba.

Partículas de corales y conchas de moluscos, se encuentran a menudo en algunas capas.

El aglomerante está compuesto preponderantemente de cemento calcáreo duro. Capas más gruesas pueden formar pequeñas cadenas de montañas que corren direccionalmente, las cuales pueden sobresalir algunas decenas de metros de los alrededores. Capas de este tipo, morfológicamente emergentes, son presentadas en el mapa geológico con un color especial, estas están expuestas generalmente solo pocas decenas de metros, debido preponderantemente a sus acñamientos laterales y en parte también se debe a la variación ligera del ángulo de caída de las capas del cual depende esencialmente el modelo morfológico del afloramiento de capas en la superficie.

Las capas de conglomerados y areniscas de la Formación Trinchera, han sido depositadas parcialmente como turbiditas hasta turbiditas mediales (—Médium-grainedll bis —Coarse-

graines TurbiditesII), en parte como sedimentos de uno o varios abanicos de sedimentos submarinos engranados (—submarine fansII).

Aparecen además rellenos de canales (—channel-fillsII), los cuales en la mayoría de las veces están unidos a la base de capas de conglomerados, los canales cortaron en la base y en los sedimentos ampliamente no consolidados, varios dm., hasta m. de profundidad y. El relleno de los canales consiste de arena o grava, éste muestra a menudo estratificación diagonal o Imbricación.

En la parte superior de la Formación Trinchera afloran masas de talud (—slump depositsII). Estas masas se encuentran incluidas entre otras, en el tramo de la carretera nueva entre Azua-San Juan 4 kilómetros al Suroeste de Guanito .Aquí afloran dos estratos dentro de las capas, con pendientes fuertes hacia NE, con estructuras caóticas. Estos estratos son de bloques grandes, de arenisca, marga y conglomerados, de cm. hasta m. Ambos estratos están separados por una alternancia de 3-4 m. de espesor bien estratificada de capas de areniscas y de estratos de marga.

En muchas deposiciones de conglomerados y areniscas afloran microfósiles. En su mayoría hay restos de gasterópodos de concha gruesa y Lamelli-branchiatas, que fueron redepositados conjuntamente con los cantos rodados de zonas de poca profundidad. Especialmente notorio son las conchas gruesas de ostras grandes, también los raros restos de corales son todos redepositados; en parte, estos forman capas individuales que están compuestas casi solo de escombros de corales. El estado de conservación de muchos restos de fósiles es bueno y a menudo muestran pocos rastros de rodamiento, de modo tal que para muchos debe suponerse una trayectoria de transporte relativamente corta. En los bancos de areniscas se encuentran icnofósiles especialmente en sus superficies, pero ya no tan a menudo y no son tan notorios por su tamaño insignificante como lo son en las rocas de la Formación Sombrero.

El piso de la Formación Trinchera lo forman las margas y calizas de la Formación Sombrero. La transición entre ambas formaciones no están incluida en la zona de la Hoja San Juan. El contacto en el límite sur del graben de San Juan, está formado por la falla incidente del borde sur del graben. Probablemente la variación de facies ocurre paulatinamente y sin variación a saltos. Importante para el trazado del contacto es el primer afloramiento de conglomerados, especialmente de cantos de basalto y tonalita, los cuales son característicos de la Formación Trinchera. En la perforación Candelón I, el contacto se puede apenas inferir con los informes

de perforaciones existentes. Se presume que el contacto está a una profundidad de alrededor de 900 metros. El techo lo forman los sedimentos de la formación Arroyo Blanco.

El radio de alcance estratigráfico se determinó a través de investigaciones de nannoplancton. La Formación Trinchera comienza en el Mioceno-Medio, en la región de la zona de nannoplancton NN5 y llega hasta el Mioceno Superior (zona de nannoplancton NN11). Las pruebas de las zonas NN6 hasta la NN11 muestran a menudo poca o ningunas formas guías sino solo fósiles resedimentados de la zona NN6 o más viejos (incluyendo a menudo formas del Cretácico). Se supone que la conexión hacia el mar abierto fue interrumpida temporalmente a partir del Mioceno Medio Superior, o fue impedida y de este modo, las formas guías correspondientes no pudieron llegar a la zona marítima. En la perforación Candelón I no se pudieron comprobar formas guías de las zonas de nannoplacton NN6-NN11 en pruebas hechas a una distancia de aproximadamente 30 Mts. Además aquí faltan determinaciones de Foraminíferos planctónicos en la mitad superior de la Formación Trinchera (ATTACHMENT 7:5 en ANCHUTZ 1982). BOLD (1975) y BREUNER (1985:27) tomaron pruebas de la Formación Trinchera en la hoja Suroeste 6071-IV Yayas de Viajama fechadas del Mioceno Superior y Medio.

En el perfil del Arroyo Las Lajitas, el espesor de la Formación está sobre los 1500 mts. en vista de que aquí no está incluida la base, el espesor total puede ser estimado solo superficialmente en unos 1600-200 mts. en la perforación Candelón I se debe contar con un espesor de algo más que 1600 mts.

Indicaciones de las facies se dan de la petrografía y de las Foraminíferas (Bentónicas) descritas en la perforación Candelón I. Según esto, la región del actual graben de San Juan, estaba en el borde de una cuenca en la cual fueron transportadas grandes cantidades crecientes de escombros erosionales continentales del Norte de la antigua Cordillera Central. El relleno se hizo principalmente de turbidita. En dirección al techo, las turbiditas son más gruesas en orden creciente, esto quiere decir, más cercana a la costa. Las turbiditas se engranan con deposiciones de uno o más abanicos de sedimentos submarinos, los cuales continúan llenando la cuenca hasta que se transformó en zona litoral con pocas decenas de metros debajo del agua, tan pronto comenzó la Formación Arroyo Blanco. Según los resultados de la perforación Candelón, un tercio inferior de la Formación se le calcula el Batial Medio hasta el Superior, a la parte media se le calcula el Neurítico profundo y al Tercio Superior, el Neurítico Superior (ATTACHEMENT: 7 en ANSCHUTSZ 1982).

En un perfil en Arroyo Las Lajitas, 2.5 km al suroeste de Guanito (E:2.81.300, N:20.70.400) se tomaron pruebas a una profundidad de 1.5-2 metros, las cuales pudieron ser fechadas en el laboratorio C14 y H3 por el Servicio Geológico de Baja Sajonia, Hannover, en la época de 360-530 años después de Cristo. (No. de laboratorio: 13880, encargado de despacho Dr. M.A. GAUH). Esto da un indicio de la edad en parte joven y de las elevadas tasas de acumulación de esos sedimentos (más de 100 cm en 1000 años).

2.2.4 ABANICOS ALUVIALES – GRAVA, CANTOS Y ARENA; CUATERNARIO INDIFERENCIADO: 5 (Q⁴).

Estos se ubican principalmente al Norte de la Hoja, consisten de bloques rodados de calizas y calcarenitas; están orientados en dirección Norte-Sur y ocupan aproximadamente 10 kms². , de superficie.

Principalmente en la zona de Sierra de Neiba, las cadenas de montañas y los valles, están cubiertos en grandes superficies por abanicos aluviales. Estos comienzan en las salidas de pequeños valles, donde ríos y riachuelos relativamente ricos en energía pero pobres en agua, o transportadores de agua sólo periódicamente, en su entrada a los anchos valles principales, de repente, al disminuir su fuerza de transporte, dejan acumular los cantos rodados transportados en partículas de sedimentos de forma cónica, o sea, en forma de abanico, los abanicos aluviales. Depositiones de este tipo faltan ampliamente en la Cordillera Central, lo cual posiblemente esté relacionado con las elevadas cantidades de precipitación, que permiten el transporte completo de escombros de erosión a través de los ríos, mientras que en la árida Sierra de Neiba, los valles se ahogaron bajo las masas de escombros de la montaña.

Los más típicos son los abanicos aluviales de cantos rodados en la parte Sur-Oeste del mapa (Hoja parcial 5972-III, Derrumbadero). Sus puntos de partida están a aproximadamente 800-1000 m.s.n.m., en las Cordilleras formadas de caliza de la Formación Neiba. A partir de aquí, estas se distribuyen en dirección noroeste en el valle de San Juan, o sea, hacia el Sur en el valle del Río Vallejuelo.

En la cercanía de su punto de partida, los abanicos de escombros tienen un ancho de sólo pocas decenas de metros. En su pie, estos abanicos se pueden extender a varios kms., de ancho a menudo a través de engranaje con abanicos de escombros laterales, los abanicos de escombros que llegan al Valle de San Juan, alcanzan longitudes de 5-8 km.

El material de esos abanicos-arena-grava y rocas- está compuesto casi exclusivamente de escombros de caliza mal clasificado, de la Formación Neiba, en cantidades menores todavía pueden estar mezclados con abanicos de arenisca calcárea de la Formación Sombrerito. El grado de redondeamiento de los componentes es malo, especialmente en las partes proximales de los abanicos de cantos rodados (—subangularll hasta —angularll), en las zonas distales está algo mejor (—subangularll hasta —subroundedll). A menudo tampoco hay una estratificación bien formada. El espesor de los abanicos de cantos rodados no debería de sobrepasar normalmente algunas decenas de metros hasta como máximo quizás alrededor de 100 mts.

Los abanicos aluviales de cantos rodados probablemente colocados en períodos del Pleistoceno, son algo más ricos en precipitaciones. Hoy no tiene lugar prácticamente ninguna acumulación de material, sino solo los ríos y riachuelos, que muy raras veces llevan agua después de caídas de lluvias muy fuertes, limpian en los abanicos de cantos rodados anillos de erosión. Las zonas distales de los antiguos abanicos parcialmente están muy aisladas y fueron desintegrados parcialmente en forma de lomitas (una especie de cerro testigo). Al Sur-Suroeste de San Juan, por El Salto de Las Avispas fue cortado un cuerpo de abanicos de escombros por una falla joven que corre en dirección ESE-WNW.

La superficie de los abanicos de cantos rodados está a menudo consolidada por un horizonte de calcreta. Lateralmente se engranan con escombros y rellenos de valles secos, (o sea formaciones fluvíatiles. Establecer una frontera exacta a menudo no es posible.

2.2.5 SEDIMENTOS DE PENDIENTES (ESCOMBROS DE CAUCE SECO). CANTOS, GRAVA Y LIMO; CUATERNARIO INDIFERENCIADO: 6 (Q⁴).

Se describen principalmente en la parte Norte y están formados por calizas calcarenitas, también se pueden observar sedimentos de pendientes en el GUANAL, y en la porción Este en la cañada El Anón y la Guama, aquí las Formaciones Sombrerito y Trinchera aportan los materiales de derrubio.

En los picos de las montañas es depositado material de roca disuelto por influencias de la erosión o es depositado valle abajo por gravedad o por la escorrentía, agua de lluvia; este material cubre los picos más planos y en parte también los suelos del valle, allí donde espera

un espesor promedio de varios metros planos, esas regiones fueron registradas en el mapa geológico como escombros.

El material está compuesto de escombros de rocas apenas redondeadas, con clastos de diferentes tamaños, de las capas que afloran en la pendiente correspondiente con tendencia de pendiente inclinada y especialmente sobre subsuelo arcilloso pueden entrar en movimiento también bloques de rocas aisladas de varias decenas y centenas de metros cúbicos. Como ejemplo está la roca caliza libre formada debajo de la Presa de Sabaneta.

En los valles, los sedimentos del techo se engranan con las deposiciones fluviales a través de un río que permanentemente lleva agua. En los valles secos, con transporte de agua ocasional, los sedimentos y escombros de sus pisos no se pueden diferenciar petrográficamente y en vista de eso no pueden ser delimitados entre sí en el mapa geológico.

En un perfil en Arroyo Las Lajitas, 2.5 km., al Suroeste de Guanito (E:2.81.300, N:20.70.400) se tomaron pruebas a una profundidad de 1.5-2 metros, las cuales pudieron ser fechadas en el laboratorio C14 y H3 por el Servicio Geológico de Baja Sajonia, Hannover, en la época de 360-530 años después de Cristo. (No. de laboratorio: 13880, encargado de despacho Dr. M.A. GAUH). Esto da un indicio de la edad en parte joven y de las elevadas ratas de acumulación de esos sedimentos (más de 100 cm en 1000 años).

2.2.6 TERRAZAS FLUVIALES, VIEJAS Y JOVENES ASI COMO TAMBIEN SEDIMENTOS DEL FONDO DEL VALLE (DEPOSITOS DE RIO). GRAVA, ARENA, CANTOS Y LIMO; CUATERNARIO INDIFERENCIADO: (7, 8 ,9 Q⁴).

Son de mayor extensión (dentro de los depósitos no consolidados) en el área ocupando más o menos de 3%. Se pueden identificar dos niveles de terrazas delimitadas por foto interpretación a escala 1:100,000.

Deposiciones fluviales cubren grandes áreas en el Valle de San Juan. Pero también los valles de ríos anchos en la Sierra de Neiba y de la Cordillera Central, están en parte llenos con cuerpos de sedimentos representables en el mapa geológico. En la zona del Valle de San Juan, estas áreas fueron exploradas con alrededor de 200 perforaciones manuales de hasta 4 mts., de profundidad para obtener una impresión de su composición.

Los cuerpos de terrazas están compuestos en partes fuertemente variables, de arena, grava y deposiciones de rocas gravillosas. También pudieron ser observadas intercalaciones de grano

fino areno-limosas. La clasificación y la estratificación están en la mayoría de las veces relativamente bien formadas. El grado de redondeamiento de los cantos es en general muy bueno, pero oscila dependiendo de la distancia a la zona de envío (—subangularll y —subroundedll hasta —roundedll).

Los depósitos de grava en el Valle de San Juan, se caracterizan por un predominio claro de cantos de la Cordillera Central (tonalita, basaltos epidotizados). En cambio, los componentes de la Sierra de Neiba van disminuyendo en cantidad (caliza de la Formación Neiba, areniscas calcáreas de la Formación Sombrero). Sólo los valles que están situados directamente en la Sierra de Neiba, (los valles del Río Vallejuelo y Río Los Baos) están constituidos de caliza de la Formación Neiba y arenisca de la Formación Sombrero. Esto se explica por las precipitaciones considerablemente grandes y uniformes que caen todo el año en la Cordillera Central, las cuales sólo en la zona de la Hoja, proveen agua a 5 grandes ríos (de Este a Oeste, Río Yaque del Sur, Río Mijo, Río Jínova, Río La Maguana y Río San Juan) todo el año, mientras que en la Sierra de Neiba sólo un único río, el Río Los Baos, siempre lleva (algo) agua, así puede transportar su carga de canto al Valle de San Juan.

En los lugares donde hay material directo en las deposiciones de la Formación Arroyo Seco, hay una delimitación entre ambos a menudo difícil de diferenciarlas por perforaciones manuales es imposible. Solo en los afloramientos grandes se puede trazar una frontera a través de la superposición discordante y/o en vista de los diferentes grados de erosión, mientras que las deposiciones de la Formación Arroyo Seco muestran una erosión permanentemente profunda y las deposiciones de terrazas están erosionadas solo directamente en la superficie (las terrazas de ríos más viejos tienen a menudo formación de limo rojo de espesor insignificante).

El espesor de las Formaciones fluviales son mayormente en la zona de varios metros, sólo en el centro del Valle de San Juan y posiblemente también en algunos valles de ríos mayores, debe contarse con espesor de varias decenas de metros (estimado).

La distribución de las terrazas fluviales antiguas, no muestran en su mayoría ninguna relación directa con el sistema fluvial actual, que se ha cortado en esos cuerpos de terrazas varios metros o decenas de metros de profundidad y con un escalón a menudo claramente formado morfológicamente. Las terrazas viejas están afectadas (Hoja parcial 5972-II San Juan), por fallas jóvenes y por vasculaciones. Estas terrazas se encuentran aquí en parte 100 y 200 m. sobre el nivel del fondo del valle actual.

En el borde Norte de la Sierra de Neiba, se pudieron comprobar restos de grava de cuerpos de terrazas viejas en una altura de aproximadamente 600-700 metros sobre el nivel del mar. Pero esos depósitos son tan pequeños y de espesor tan fino, que sólo uno de ellos fue registrado en el mapa geológico, como ejemplo, en La Lomita, 10 km al Sur de San Juan (aproximadamente por E: 2.62.800, N:20.71.000). Una señal de vasculación joven, la muestra entre otras, la superficie de terraza inmediatamente al Oeste del Río Mijo, la cual cae de 430 m.s.n.m. en el Sur (por Juan Álvarez).

Esa superficie es cortada ahora en el Sur, por numerosos cursos de agua pequeños.

Muchas terrazas antiguas muestran en su superficie restos de un limo rojo, sub-fósil, de poco espesor, otras están consolidadas cerca de la superficie por —carreteras jóvenes, como por ejemplo están aflorando en la carretera de Los Bancos a Villalpando (aproximadamente de E:2.82.400, N:20.66.300 hasta E:2.83.300, N:20.65.800).

La distribución de las terrazas jóvenes está unida al curso de los ríos actuales. Estas terrazas están mayormente divididas de las terrazas viejas por un eslabón mientras que la transición a los fondos de valles recientes no siempre es muy clara. Cuando hay crecidas fuertes, estas superficies pueden ser lavadas por lo menos parcialmente, de modo tal que su disposición para lugar de asentamiento o para el trazo de caminos de tránsito, es limitada.

Los lugares de los valles localizados más profundos forman los fondos de valle, los cuales debido a las crecidas que ocurren a menudo, están sin vegetación o son pobres. Por el meandro de los ríos hay dentro de los fondos del valle siempre un nuevo desplazamiento del cauce del río. Una delimitación exacta de las terrazas jóvenes es difícil en muchos lugares.

En la región de la Cordillera Central se tomaron pruebas de sedimentos de ríos y arroyos recientes y fueron investigadas geoquímicamente para obtener indicios de posibles depósitos de minerales metálicos, en las zonas de entrada de las aguas. En ninguna de las pruebas aparecieron concentraciones anormales.

Plioceno-Pleistoceno. En este conjunto estratigráfico se agrupan las Formaciones Neógenas y del Cuaternario basal, que forman parte del relleno de la Cuenca de Enriquillo. En la Hoja de El Cercado (5872-II), la secuencia aparece muy incompleta al estar exclusivamente representada por sus términos superiores, esto es, las facies marginales de la Fm. Arroyo Blanco y sus equivalentes continentales (Fm. Arroyo Seco) y la Fm. Jimaní.

- Pleistoceno Superior-Holoceno. En este conjunto se agrupan las Formaciones Cuaternarias más recientes cuyo depósito está relacionado con la última creación de relieve. Algunas de ellas siguen relacionadas con la evolución de la Cuenca de Enriquillo de la que conforman sus últimos depósitos; es el caso del arrecife subactual que circunda el Lago, y del sistema de conos de deyección y abanicos aluviales encajados que, procedentes de los relieves contiguos, lo rodean periféricamente. El resto tiene que ver con la dinámica fluvial y de escorrentía superficial, gravitacional o lacustre.

La distribución cartográfica de estos conjuntos en la Hoja de El Cercado está controlada por una estructura de grandes pliegues anticlinales o anticlinoriales de amplio radio y dirección ONO-ESE (eventualmente NO-SE) a E-O, que limitan corredores sinclinales más estrechos con los que el contacto se produce mediante fallas de medio o alto ángulo y movimiento inverso o inverso-direccional, generalmente con vergencia Sur. Así, los grandes anticlinales representados en la Hoja, (alineación de El Aguacate-Sabana del Silencio, alineación de Las Cañitas-La Descubierta, Los Bolos), están casi enteramente ocupados por las formaciones calcáreas paleógenas (Fm. Neiba), de las cuales, las más antiguas (Fms. Neiba inferior y Neiba brechoide) afloran en sus núcleos, mientras que la más moderna (Neiba superior) suele ocupar los flancos. La Fm. Sombrerito aflora en el estrecho corredor que existe entre las dos primeras estructuras anticlinales citadas, donde forma un sinclinal (continuación del sinclinal volcado de Apolinar Perdomo de la Hoja de Galván 5971-IV), con el flanco septentrional completamente cabalgado; el Mb. Baharona de la Fm. Sombrerito, se ha reconocido en el extremo occidental de la Hoja, en continuidad con afloramientos similares de la Hoja contigua de Boca Cachón. Las Fms. Arroyo Blanco y Arroyo Seco, afloran adosadas al flanco meridional del anticlinal de Las Cañitas-La Descubierta, donde se apoyan de manera discordante sobre la Unidad de Cortadero de la Fm. Sombrerito o sobre las Fms. Neiba brechoide o Neiba superior. La Fm. Jimaní forma un afloramiento continuo junto al margen septentrional del Lago Enriquillo, que está cabalgado por el flanco Sur del anticlinal de La Descubierta. En cuanto a las formaciones cuaternarias más recientes, aparte del arrecife subactual que orla el lago, las de mayor relevancia son los sistemas de conos y abanicos aluviales que se instalan o instalaban a la salida de los principales ríos y arroyos de la zona; en ellos que se distinguen varios niveles de encajamiento, algunos muy elevados respecto al nivel de base actual.

1. TECTONICA.

La zona bajo estudio se localiza estructuralmente hablando en el flanco septentrional de la Sierra de Neiba, abarcando gran parte de esta, así como una pequeña porción del Valle de San Juan.

En la hoja El Cercado las estructuras representan el flanco septentrional de la Sierra de Neiba, el cual se caracteriza por la presencia dominante de conjuntos geoestructurales de tipo anticlinal y sinclinal, así como por fallas de envergadura y relevancia geotectónicas.

Entre los rasgos estructurales más sobresalientes se localizan los anticlinales La Tasajera de Chivito, El Valle, El Naranjo, La Mesa, El Manyar. También se tienen algunos sinclinales como el de Hondo Valle, El Hatico y otros.

Por otro lado, los trabajos tuvieron mayormente basados en la interpretación de fotografías aéreas a escala 1:40,000, por medio de las cuales se delimitaron fallas a pequeñas y gran escala, así como por estudio de imágenes de satélites LANDSAT multibandor 1:250,000 de la región.

3.1 ANTICLINALES LA TASAJERA DE CHIVITO:

Está formado de numerosos pliegues asimétricos, fallas locales y de una caliza fuertemente erosionada (Formación Neiba).

Se caracteriza además por tener pliegues tumbados, en disposiciones estructurales desordenadas, esto puede ser originado por los empujes de la sierra central sobre la sierra de Neiba y Valle de San Juan.

El flanco Norte del anticlinal Tasajera del Chivito, está constituido por la caliza de la Fm. Neiba, también brecha tectónica al Sur de Hondo Valle.

La vertiente Nor-Occidental de dicho anticlinal se encuentra truncado por fallas.

Los sedimentos de la Formación Sombrerito se encuentran en el limbo del anticlinal arriba descrito.

3.1.2 ANTICLINAL EL VALLE.

Esta geoestructura tiene una dirección aproximada E-W, su eje se extiende unos 15 kms.

Se encuentra localizado en Pinar Redondo, Loma del Valle.

El flanco septentrional esta truncado por fallas, se nota la ausencia de los sedimentos de la Formacion Sombrerito, por causa de levantamiento y erosion de la extensa falla Los Caños, que logran cortar ampliamente dicho anticlinal.

El flanco meridional se encuentra truncado por sedimentos de la Formacion Sombrerito (Sinclinal Hondo Valle).

El nucleo está compuesto de caliza micritica, con gran abundancia de pedernal en forma de lentes y nódulos, dicha caliza se encuentra interstratificada con materiales volcánicos (tobas, basaltos).

3.1.3. ANTICLINAL EL NARANJO:

Este anticlinal lleva una dirección aproximada SE-NW con una extensión de unos 12 kms.

Se encuentra limitado por la extrema falla Los Caños, en el flanco Norte por sedimentos de la Formacion Sombrerito, Trinchera y el anticlinal La Mesa.

Esta localizado en Loma de Pozo, Loma del Naranja, Cerro Mico, Loma de Las Caritas. Esta contituido de numerosos pliegues y su nucleo de una caliza micritica.

3.1.4 ANTICLINAL CERROS DEL MAYAR:

Se encuentra localizado en cerros del Mayar, Loma La Terrasita, Cerro Gordo y Cerro de Mayol.

El flanco septentrional esta disectado por la falla denominada Los Caños, y por varias pequeñas fallas de empuje.

El flanco meridional se encuentra truncado por la caliza de la Formacion Neiba. El núcleo está compuesto por sedimentos de la Formacion Sombrerito.

3.1.5 ANTICLINAL LA MESA:

Lleva una dirección NE, con una extensión aproximada de 5 kms en la Hoja.

Su flanco Norte esta truncado por una falla denominada El Cardón, la cual nace en la parte meridional del valle de San Juan; su nucleo está formado por caliza de la Formacion Neiba su flanco meridional se compone de sedimentos de la Formacion Trinchera, Formacion Sombrerito, localizándose en Loma de Los Aposentos y Loma Zursa.

3.2. SINCLINALES:

Las más importantes son el Hatico y Hondo Valle. El de mas relevancia es el Hondo Valle, el cual se localiza a lo largo de la carretera El Cercado a Hondo Valle, en el se observan numerosos plegamientos menores, fallas locales, asi como espejos de falla, lo que demuestra los grandes esfuerzos tectónicos a la que ha sido sometida la zona.

3.2.1. FALLAS, FRACTURAS Y DEMAS GEOESTRUCTURAS:

En la hoja El Cercado, las fallas tienen diferentes direcciones, y al igual que los pliegues son las estructuras que más abundan como consecuencia de los empujes de la Cordillera Central o de otra fuerza desconocida sobre los sedimentos del Valle de San Juan y Sierra de Neiba.

Una falla de gran interés es aquella que pasa al Sur de Cardon (Hoja Geológica San Juan), en dirección NWW-SEE, se le considera aquí como una falla inversa, la cual sobrepone a la Formación Sombrerito sobre la Formación Trinchera, en la Hoja Geológica de San Juan.

La hoja El Cercado se la considera como falla normal, encontrándose encima de la caliza Neiba, los sedimentos de la Formación Sombrerito y también de la Fm. Trinchera. Dicha falla tiene una extensión aproximada de unos 45 kms.

La falla Los Caños lleva una dirección NWW-SEE, y se extiende por más de 20 kms. Dicha falla en las inmediaciones de la Loma Juan Cano, ha levantado la caliza Neiba.

En la Cañada El Barrero (coordenada 2072,650/214,300), puede observarse una zona de fallamiento con desplazamiento de rumbo y buzamiento, así como pliegues tumbados en el cause.

En la Cañada Los Botaos (coordenada 2067,650/231,800, aproximadamente) próximo al contacto entre la caliza Neiba y caliza fracturada, la Formación Sombrerito parece desplazada con diferentes rumbos y buzamientos. También se observan diaclasas en direcciones diferentes.

A parte del mapeo geológico realizado en la zona, se elaboró un mapa con la recuperaciones de los rasgos geoestructurales para la Hoja, así como otra parte mediciones de buzamientos y rumbos, ambos a escala 1:50,000.

Se realizó un estudio geoestadístico de mediciones de diaclasas en la caliza Neiba y en la calcarenita de la Formación Sombrerito.

4. GEOMORFOLOGÍA

4.1. Análisis geomorfológico

La Hoja Geológica El Cercado (5872-II), se caracteriza por ser sumamente montañosa, presentando un ciclo erosivo bastante activo. Dicha Hoja ocupa la parte noroeste de la Sierra de Neiba. Esta morforegion tiene una extensión de unos 80 kms., forma un grupo de montañas que se extienden desde la frontera de la República Dominicana y Haití, hasta el Río Yaque del Sur.

La Sierra de Neiba es una prolongación de la Sierra Central de Haití y se extiende hasta el Sur del valle de San Juan; está formada por lomas con cierta uniformidad en el contorno y de naturaleza en mayor parte calcárea. La región presenta valles pequeños, e intramontaños, con terrenos que incluyen suelos derivados de calizas, de marga y de materiales aluvionales.

Los rasgos morfológicos más representativos en la Hoja el Cercado son:

- a) Anticlinales de calizas pertenecientes a las mayores alturas, con numerosas manifestaciones de pliegues.
- b) Sinclinales de calizas y margas entre los cuales se localizan estrechos y largos valles, zonas de aluviones y/o terrazas.

También se observan en la parte Norte de la Hoja, algunos niveles de depósitos aluviales del Río Macasia y de algunos afluentes del Río San Juan (Río Caño, Río Los Naranjos), así como terrazas jóvenes de arena, limo, grava y abanicos aluviales.

El modelo de la Formación Trinchera se caracteriza por ser un relieve moderado, debido a la alta erosión, que afectan a las rocas de dicha unidad y a su poca consistencia.

Con frecuencia esta unidad forma hoyos o zanjas profundas, a causa de la erosión lineal.

Puede afirmarse que la Formación Sombrerito representa un relieve de transición entre un relieve más o menos moderado a depresivo y un complemento abrupto. La morfología de esta unidad tiende a ser moderada alta, si las características predominan sobre las margas, el relieve se presenta moderado bajo.

Este fenómeno no denota necesariamente una falta total de control estructural, ya que

los mismos sí están supeditados a las grandes geoestructura sinclinales y anticlinales presentes.

Por otro lado, los depósitos no consolidados se encuentran generalmente en las partes llanas de la Hoja y han sido depositados al perder las corrientes fluviales su energía, debido a la reducción en la velocidad.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de la Hoja da El Cercado (5872-II), dentro de la evolución general del sector suroccidental de Isla de La Española, entendiéndose como tal el territorio situado al SO de la falla de San Juan-Los Pozos, accidente considerado como límite meridional de la Cordillera Central. Dicha evolución posee una personalidad propia a lo largo del Cretácico y del Paleógeno, pero a partir del Mioceno se ve influida por los acontecimientos ocurridos en la Cordillera Central.

Si bien en el ámbito de la Cordillera Central y de la Cordillera Oriental se han podido establecer, para cada una de ellas, historias geológicas relativamente coherentes para el Cretácico Inferior, lo acontecido en la región suroccidental a lo largo de dicho período entra de lleno en el terreno de la especulación por falta de registro. A partir del Cretácico Superior, la historia geológica de La Española es, a grandes rasgos, el resultado de la interacción entre las placas Norteamericana y Caribeña; aunque el límite entre ambas ha sufrido modificaciones en su régimen debido a los cambios de orientación de sus desplazamientos relativos, se ha llevado a cabo bajo un contexto general de convergencia oblicua articulada por desgarres.

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

- Cretácico Superior, caracterizado por el desarrollo de un *plateau* o meseta oceánica.
- Paleógeno-Mioceno, definido por la sedimentación carbonatada en una amplia cuenca marina.
- Mioceno Superior-Pleistoceno, caracterizado por una restricción del área sedimentaria, reducida al ámbito de las cuencas actuales y llevada a cabo bajo una progresiva tendencia somerizante.
- Holoceno, durante el cual la intensa actividad de la región ha desencadenado una importante modificación de la estructura en la red hidrográfica regional, así como en la geometría del litoral, hasta alcanzar la fisonomía observable hoy día.

6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

En la Hoja no se encontró ningún indicio de concentración metálica, la cual esta constituida básicamente por materiales sedimentarios y de una pequeña franja de rocas volcánicas, hasta el momento, la geología económica esta concentrada a la explotación de canteras y al uso de los recursos hídricos, de importancia capital, en vista de que la zona esencialmente agrícola.

Materiales calcáreos y margosos pueden extraerse de algunos abanicos y de la Formación Sombrerito para construcción de bloques y ladrillos.

En general, existen reservas de calizas a la vista, de gran magnitud, las cuales aún no se explotan, y que debido a su relatividad pureza y volumen representan un gran interés económico.

Estas calizas podrían emplearse como fertilizantes, también en la industria química y metalúrgica. Por sus propiedades físicas las calizas son usadas en constuccion. Grandes cantidades de estas rocas se utilizan en República Dominicana como materia prima para la fabricación del cemento, podría emplearse también en la construcción de caminos o como agregados en la preparación de hormigón, asi como en la elaboración de cal.

6.1. Hidrogeología.

Entre las formaciones geológicas que componen la Hoja hay algunas con características acuíferas de buena a excelentes y otras que por su contenido en constituyentes impermeables tienen carácter acuicludo.

Las formaciones Neiba y Sombrerito asi como los abanicos aluviales son buenos a excelentes acuíferos, pero es preciso señalar que la Formacion Sombrerito es algo inferior en este aspecto a la Formacion Neiba.

Las formaciones volcánicas no son acuíferas, tanto por razón de su pequeña extensión como por su carácter litológico, la Formación Trinchera está contituída, en su mayor parte, por

margas, pero contiene capas de arenas de óptima permeabilidad.

Los principales ríos de la Hoja son los Ríos Macasía, Caño, Sonador, Los Guineos, Los Naranjos, Los Rincones, Los Caños, aparte de estos existen varios cursos de cañadas y arroyos, los cuales tienen agua en muy pocas y pequeñas temporadas, ya que aparte de no contar con una gran precipitación, la infiltración es muy grande. El flujo subterráneo sigue los diversos sistemas de cavidades cársticas.

Los manantiales que nacen en las faldas de la sierra representan las salidas de los sistemas de flujos subterráneos, que están controlados por la posición morfotectónica de la sierra entre dos valles.

En la parte sur de la sierra, la situación hidrogeológica se conoce mejor, con base en datos de pozos y manantiales, y también por una mejor comprensión del sistema hidrogeológico.

No está claro, si existe en la sierra un sistema único de flujo subterráneo con un nivel de agua regional, parece más probable que se trate de numerosos sistemas cársticos que conducen las aguas infiltradas en la sierra hacia los valles adyacentes.

Para las perforaciones en abanicos aluviales es preferible, cuando se desconoce el espesor de los depósitos del abanico, escoger lugares que den seguridad de que debajo del abanico se puedan encontrar algunas de las formaciones calcáreas.

La Sierra de Neiba actúa como fuente de alimentación hídrica del Valle de Neiba al Sur, del Valle de San Juan al Norte, del Río Yaque del Sur al Este y del Río Artibonito al Oeste.

7. BIBLIOGRAFIA:

ACUATER (2000): Estudio Hidrogeológico Nacional. Valle de Neiba. Mapas y Memoria. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

ALVAREZ (1998). Tyrannosaurus rex y el cráter de la muerte. Crítica. Barcelona, 201 pp.

Arick, M.B; Dominican seaboard Oil Company, inc.: annual report of geological department, Santo Domingo 1941.

Arick, M.B; end Dohm C.F: general geology of the Dominican Republic end the geology of Azua Enriquillo basins areas.

Carlos F. Taveras: studio geologicos y foto interpretacion de la zona entre El Cercado y Hondo Valle.(Cierra de Neiba). 1982.

Castillo, F.: Informe geologyco preeliminar de la hoja topografica San Juan. Direccion General de Minería, Santo Domingo, R.D mazo 1987.

Copilacion preliminar para la elaboracion del Lexico estratigrafico de la Republica Dominicana, formaciones del Sureste. I tomo, Direccion General de Minería, Santo Domingo D.N.

De Leon, Osiris: aspecto Geologico e Hidrogeologico de la Region Suroeste de la Republica Dominicana. Santo Domingo, R.D 1983.

DÍAZ de NEIRA, J.A., (2000 a): Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Hoja a E. 1:50.000 nº 6072-III (Padre Las Casas). Proyecto SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

DIAZ de NEIRA, J.A., (2000 b): Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Hoja a E. 1:50.000 nº 6071-II (Azua). Proyecto SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA (DGM) ed. (1984): Formaciones del Suroeste de la República Dominicana.-500 pp; Santo Domingo.

DOHM, C. F. (1941-a): The geology of the Azua - Enriquillo Basin áreas covered by aerial mosaic 7, 14, and 15, Dominican Republic.-8 pp; New York

DOHM, C. F. (1941—b): The Comendador Anticline, República Dominicana.- 13 pp; New York.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI) ed. (197 2-c): Presas en los ríos Los Baos y Jura. Informe de reconocimiento.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI) ed. (1983): Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas.

LEWIS, J. F. (1980—a): Cenozoic tectonic evolution and sedimentation in Hispaniola.