

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO -MINERAS

RESUMEN DE LA HIDROGEOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE
ATLANTICO Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DEL DIQUE

Informe 1971.1

Por:

ALCIDES HUGUETT GRANADOS

CONVENIO BILATERAL ENTRE LOS GOBIERNOS DE
COLOMBIA Y HOLANDA

Proyecto:

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN ALGUNAS POBLACIONES
DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO, BOLIVAR, CORDOBA Y SUCRE

Coordinadores del Proyecto:

Emiro Robles B. y Francisco Mosquera M.
INGEOMINAS - COLOMBIA

Hugo R. Schoute
TNO - DGV - INSTITUTE OF APPLIED GEOSCIENCE - HOLANDA

Febrero de 1988

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	92
1. INTRODUCCION	93
1.1. GENERALIDADES	93
1.2. OBJETIVO	93
1.3. LOCALIZACION DEL AREA	93
1.4. METODO DE TRABAJO	93
1.5. INVESTIGACIONES ANTERIORES	94
2. GEOGRAFIA FISICA	94
2.1. GEOMORFOLOGIA	94
2.2. HIDROLOGIA	95
2.2.1. CLIMA Y METEOROLOGIA	95
2.2.2. FLUJO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	100
3. GEOLOGIA	100
3.1. LITOLOGIA	100
3.1.1. TURBIDITAS DE LURUACO (T ₁₆)	100
3.1.2. CALIZAS DE ARROYO DE PIEDRA (T ₁₅)	101
3.1.3. CONGLOMERADO DE PENDALES (T ₁₄)	101
3.1.4. ARCILLOLITAS DE BOCATOCINO (T ₁₃)	101
3.1.5. UNIDAD DE LIMOLITAS FERRUGINOSAS (T ₁₂)	101
3.1.6. ARENISCA DE SAN VICENTE (T ₁₁)	101
3.1.7. ARCILLOLITAS DE FURU (T ₁₀)	101
3.1.8. ARENISCA DEL CERRO LAS VIUDAS (T ₉)	101
3.1.9. ARENISCA DE PAJUANCHO (T ₈)	102
3.1.10. ARCILLOLITAS DE SIBARCO (T ₇)	102
3.1.11. CONGLOMERADO DE ISABEL LOPEZ (T ₆)	102
3.1.12. ARENISCA CALCAREA DE SANTA ROSA (T ₅)	102
3.1.13. UNIDAD DE ARCILLOLITAS CALCAREAS (T ₄)	102
3.1.14. UNIDAD DE ARENISCAS FRIABLES (T ₃)	102
3.1.15. UNIDAD DETRITICA DEL POPA (T ₂)	102
3.1.16. CALIZAS ARRECIFALES DEL POPA (T ₁)	103
3.1.17. GRAVAS DE ROTINET (Q ₇)	103
3.1.18. DEPOSITOS ALUVIALES - TERRAZAS (Q ₆)	103
3.1.19. DEPOSITOS EOLICOS ANTIGUOS (Q ₅)	103
3.1.20. VOLCANES DE LODO (Q ₄)	103
3.1.21. DEPOSITOS ALUVIALES (Q ₃)	103
3.1.22. DEPOSITOS EOLICOS RECIENTES (Q ₂)	104
3.1.23. DEPOSITOS DE PLAYA (Q ₁)	104
3.2. GEOLOGIA ESTRUCTURAL	104
4. GEOELECTRICA	104
4.1. GENERALIDADES	104
4.1.1. ZONA PLANA	104
4.1.1.1. Modelo Geoeléctrico	104
4.1.2. ZONA MONTAÑOSA	106
4.1.2.1. Modelo Geoeléctrico	106
4.2. RESISTIVIDAD DE LAS UNIDADES GEOLOGICAS POTENCIALMENTE ACUIFERAS	106

	Página
5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS Y GEOHIDROQUÍMICAS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS	109
5.1. UNIDAD HIDROGEOLOGICA I ₁	109
5.2. UNIDAD HIDROGEOLOGICA I ₂	115
5.3. UNIDAD HIDROGEOLOGICA II ₁	115
5.4. UNIDAD HIDROGEOLOGICA III ₁	116
5.5. UNIDAD HIDROGEOLOGICA III ₂	116
5.6. UNIDAD HIDROGEOLOGICA III ₃	117
5.7. UNIDAD HIDROGEOLOGICA IV ₁	117
5.8. UNIDAD HIDROGEOLOGICA IV ₂	117
5.9. UNIDAD HIDROGEOLOGICA V ₁	118
5.10. UNIDAD HIDROGEOLOGICA V ₂	118
5.11. UNIDAD HIDROGEOLOGICA VI ₁	118
6. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA .	118
6.1. INVENTARIO DE LOS POZOS, ALJIBES Y MANANTIALES	119
6.2. RECARGA DEL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA	119
6.3. MOVIMIENTO DEL AGUA EN EL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA	119
6.4. DESCARGA DEL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA	123
6.4.1. DESCARGA NATURAL	123
6.4.2. DESCARGA ARTIFICIAL	123
6.5. POSIBILIDADES DE EXPLOTACION	124
7. CONCLUSIONES	125
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	126

FIGURAS

1. Mapa de localización	94
2. Mapa de Isoyetas, Promedio Anual y de Coeficiente de Variación	96
3. Histogramas que muestran la precipitación mensual en cuatro lugares representativos dentro del área del Proyecto	98
4. Tipos de curva en la Zona Plana	105
5. Modelo Geoeléctrico de la Zona Plana	106
6. Mapa de localización de áreas con estudios geoeléctricos	107
7. Modelo Geoeléctrico de la Zona Montañosa	108
8. Localización de pozos perforados durante el Proyecto	120
9. Mapa con Zonas de Infiltración	122

TABLAS

1. Coeficientes de Variación Cv	99
2. Pozos construidos durante el proyecto en los departamentos Atlántico y Bolívar al norte del Canal de Dique	110
3. Unidades Hidrogeológicas en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal de Dique	114

PLANCHAS
(en bolsillo)

1. Mapa geológico de los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.
2. Cortes geológicos en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.
3. Mapa Hidrogeológico de los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.
4. Cortes hidrogeológicos en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.

* * *

ANEXOS

1. Inventario de pozos, aljibes y manantiales en el Departamento del Atlántico y parte Norte de Bolívar 129
2. Resultados analíticos del agua subterránea en el Departamento del Atlántico y parte norte de Bolívar 161

* * *



INFORMES REALIZADOS DURANTE LAS INVESTIGACIONES
EJECUTADAS EN EL PROYECTO PROSPECCION HIDROGEOLOGICA
EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO Y BOLIVAR

<u>INFORMES</u> No.	<u>TITULO</u>	<u>AUTOR(ES)</u>
1847	Estudio sobre las necesidades de agua potable en el Departamento del Atlántico y parte norte del Departamento de Bolívar.	Huguett, Alcides (1980)
1862	Informe preliminar de la hidrogeología del Proyecto Atlántico y Bolívar.	Poolman, Maarten (1981)
1940	Geología del Departamento del Atlántico.	Caro, Pablo; Huguett, Alcides; Plazas, Luis; Vasques, Luis; (1985)
1941	Geología del Departamento de Bolívar al norte del Canal del Dique.	Angel, Carlos; Esquivel, Jairo; Sarmiento, Gustavo (1985)
1966	Prospección geoelectrica para aguas subterráneas en el Departamento del Atlántico.	Díaz-Granados, Armando; Ulloa, Alejandro; Vásquez, Luis; (1985)
1967	Prospección geoelectrica para aguas subterráneas en la región septentrional del Departamento de Bolívar.	Vásquez, Luis; Ulloa, Alejandro; (1985)
1968	Geohidroquímica en los Departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.	Vargas, M. Consuelo; Huguett, Alcides; (1985)
1969	Perforación de pozos profundos en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.	Díaz-Granados, Armando; Luengas, Gustavo; Daconte, Rommel; (1985)
1970	Pruebas hidráulicas del Pozo 17 III C-34 Saco.	Molano, Carlos; (1983)
1970.1	Informe sobre las pruebas de bombeo del Pozo 17 III D-95 Sibarco.	Robles, Emiro; Alvarez, Roberto; (1985)

- 1970.2 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 23 II D-38 Pendales. Robles, Emiro;
Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.3 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 17 III D-96 Baranoa 1. Molano, Carlos;
Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.4 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 23 IV C-44 Santa Rosa 2. Molano, Carlos;
Alvarez, Roberto
(1985)
- 1970.5 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 23 II D-39 San Juan de Tocagua 2. Molano, Carlos;
Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.6 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 24 II B-40 Aguada de Pablo 2. Molano, Carlos;
Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.7 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 17 III D-98 Baranoa 3. Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.8 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 23 II A-1 Arroyo Grande 2. Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.9 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 30 II A-96 Turbaco 2. Alvarez, Roberto;
(1985)
- 1970.10 Informe sobre las pruebas de bombeo del
Pozo 24 III C-6 Villa Rosa. Angel, Carlos;
(1985)

RESUMEN

El presente estudio hidrogeológico forma parte del Proyecto "Prospección Hidrogeológica en los departamentos de Atlántico y Bolívar", ejecutado por la División de Hidrogeología de INGEOMINAS (Colombia), en colaboración con el Instituto de Geociencias Aplicadas TNO-DGV (Holanda).

Con base en las investigaciones geológicas, hidrológicas, geoelectricas, geohidroquímicas e hidrogeológicas realizadas en el área de este proyecto, se clasifica el subsuelo según las características hidrogeológicas de las diferentes unidades geológicas (Capítulo 5) y se analiza el sistema de agua subterránea (Capítulo 6). La evaluación del recurso hídrico subterráneo se presenta en una forma cualitativa, debido a que la información disponible en la actualidad es insuficiente y no permite llegar a conclusiones cuantitativas respecto a las posibilidades de explotación.

En el área de los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique, se encuentran rocas sedimentarias terciarias de origen marino y continental y sedimentos cuaternarios de origen continental y transicional, que se han dividido en seis clases de unidades hidrogeológicas.

La clase I representa sedimentos y rocas permeables del cuaternario y del terciario. Dentro de esta clase en las Unidades Hidrogeológicas I₁ y I₂ se pueden encontrar acuíferos regulares a buenos, explotables mediante aljibes y pozos.

La clase II se refiere a sedimentos cuaternarios poco permeables, constituidos por depósitos aluviales de origen continental y transicional, representada por la Unidad Hidrogeológica II₁. Contiene acuíferos pobres, locales, explotables mediante aljibes.

La clase III está representada por rocas permeables del terciario de origen marino y continental y está subdividida en tres unidades hidrogeológicas. La Unidad III₁ se refiere a acuíferos pobres, la Unidad III₂ consti-

tuye acuíferos regulares a buenos, y la Unidad III₃ que contiene acuíferos regulares a pobres. La explotación de estos acuíferos se realiza mediante pozos.

A la clase IV pertenecen las rocas poco permeables, terciarias, de origen marino, subdivididas en dos unidades hidrogeológicas. La Unidad IV₁ considerada un acuitardo con muy pocas posibilidades de explotación y la Unidad IV₂ considerada también en su mayor parte un acuitardo, ya que localmente los niveles de arenisca de esta unidad se comportan como un acuífero pobre.

A la clase V pertenecen rocas terciarias poco permeables y fracturadas, subdivididas en las Unidades Hidrogeológicas V₁ y V₂. La primera contiene acuíferos pobres explotables mediante aljibes y la segunda acuíferos buenos explotados a través de pozos.

Por último la clase VI, representada por la Unidad Hidrogeológica VI₁, engloba a sedimentos y rocas que por su carácter impermeable, se comportan como acuíferos o sea sin ninguna posibilidad de explotación.

En general las mejores posibilidades de explotación de aguas subterráneas en cuanto a calidad química, se encuentran en la Unidad Hidrogeológica I₂ situada entre las localidades de Baranoa y Aguada de Pablo, a lo largo de la margen occidental del río Magdalena y en alrededores de la Laguna de Guájaro, donde la producción por pozo es de 10 a 20 l/s y en la Unidad Hidrogeológica III₂ situada en la región del Sinclinal de Tubará, entre las localidades de Pital de Megua y La Peña, y desde el sur de Polonuevo hasta Manatí, donde la producción por pozo es menor de 5 l/s. Las aguas son poco dulces a salobres, duras a muy duras, se encuentran dentro de los límites permisibles para consumo humano y son recomendables para casi todos los suelos.

El potencial en aguas subterráneas de buena calidad del área de estudio es limitado y no se presta para explotaciones a grande escala; sin embargo, es suficiente en algunos

casos para abastecer de agua potable a medianas y pequeñas concentraciones de población. Esta limitación se debe a la litología predominantemente fina del área estudiada y a la calidad físico-química del agua.

1. INTRODUCCION

1.1. GENERALIDADES

En este trabajo se presenta un resumen del estudio hidrogeológico correspondiente al proyecto "Prospección Hidrogeológica en los Departamentos de Atlántico y Bolívar".

El proyecto hace parte del Convenio de Cooperación Técnica Bilateral entre la República de Colombia y el Reino de los Países Bajos (Holanda) constituido mediante el Acuerdo Administrativo firmado el 1o. de diciembre de 1981 entre el Ministerio de Minas y Energía en representación del Gobierno Colombiano y el Ministro Holandés para la cooperación con los países en vía de desarrollo, en representación del Gobierno de Holanda.

Las instituciones ejecutoras del proyecto, fueron la División de Hidrogeología del Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras (INGEOMINAS), por Colombia y el Instituto de Geociencias Aplicadas de la Organización de Ciencias Naturales Aplicadas (TNO-DGV) por Holanda.

Los directores del proyecto fueron Francisco Mosquera y Emiro Robles por parte de Colombia, con la coordinación de Hugo Schoute por parte de Holanda. La jefatura del mismo, estuvo a cargo de Alcides Huguet.

Durante el desarrollo del proyecto, las dos entidades ejecutoras cooperaron con el Instituto Nacional de Salud (INS) y el Instituto de Fomento Municipal (INSFOPAL) especialmente en lo relacionado a la capacitación del personal profesional y auxiliar a través de varios cursos.

1.2. OBJETIVOS

Los objetivos principales del proyecto "Prospección Hidrogeológica en los Departamentos de Atlántico y Bolívar", son:

Evaluar el potencial de agua subterránea del área de estudio y establecer las condiciones técnicas de explotación y manejo de este recurso, con el fin de servir de base a los planteamientos de desarrollo socio-económico de la región.

Suministrar agua potable a algunas poblaciones que carecen de este servicio, de acuerdo al listado de necesidades planteados por INS y el INSFOPAL.

1.3. LOCALIZACION DEL AREA

El área investigada se encuentra localizada en la costa norte de Colombia y está conformada por el Departamento del Atlántico y la parte norte del Departamento de Bolívar a partir del Canal del Dique, ocupando una superficie aproximada de 5570 km². Limita por el norte y oeste con el mar Caribe, al oriente con el río Magdalena y al sur con el Canal del Dique (Fig. 1).

1.4. METODO DE TRABAJO

Para el logro de los objetivos fueron ejecutados por parte de los profesionales de la División de Hidrogeología del INGEOMINAS, estudios geológicos, hidrológicos, geoelectrónicos, geohidroquímicos e hidrogeológicos, con ayuda de la perforación de 26 pozos profundos, dos de ellos pertenecientes al proyecto CALL (INSFOPAL-TNO). Al comienzo de este informe se presenta una lista de los diversos trabajos elaborados durante la ejecución del presente proyecto.

Este estudio hidrogeológico está basado en el reconocimiento de los recursos hídricos subterráneos del área y para tal fin se hizo uso de los datos ya suministrados por las diferentes investigaciones ejecutadas dentro del área del proyecto, anteriormente re-

lacionadas. Los resultados de la cartografía geológica y la interpretación de los sondeos eléctricos verticales como también los datos obtenidos de las diferentes perforaciones, dieron base para una interpretación cualitativa de las unidades potencialmente acuíferas. Los datos obtenidos a partir de 18 pruebas de bombeo en igual número de pozos, dieron los parámetros para describir en forma cuantitativa las características hidrogeológicas de varias unidades hidrogeológicas. Los datos hidrológicos indicaron las posibilidades de recarga de los acuíferos, la interpretación geohidroquímica, los aspectos de recarga y descarga como también la clasificación del agua subterránea para diferentes usos.

1.5. INVESTIGACIONES ANTERIORES

En la región de los departamentos de Atlántico y Bolívar se llevaron a cabo durante el período de 1953 a 1983 diferentes estudios locales de aguas subterráneas, donde se investigan las posibilidades acuíferas de

los sedimentos cuaternarios y de las rocas terciarias (DIEZEMANN, W., 1953; LOPEZ C., J., 1958; MANJARRES, G., 1960, 1961 y 1962).

Diezemann, W. (1953) realizó un estudio sobre el abastecimiento de agua en varias poblaciones del Departamento del Atlántico. Raasveldt, H. (1953) hizo un estudio foto-geológico del Departamento del Atlántico con miras a orientar futuros trabajos hidrogeológicos. Royo y Gómez (1947) hace algunas indicaciones hidrogeológicas sobre la Isla de Tierra Bomba y por último Madrid, M. (1982) presenta una evaluación regional de las aguas subterráneas al sur del Departamento del Atlántico.

2. GEOGRAFIA FISICA

2.1. GEOMORFOLOGIA

Según Caro, et al (1985) se puede dividir el área de los departamentos de Atlán-

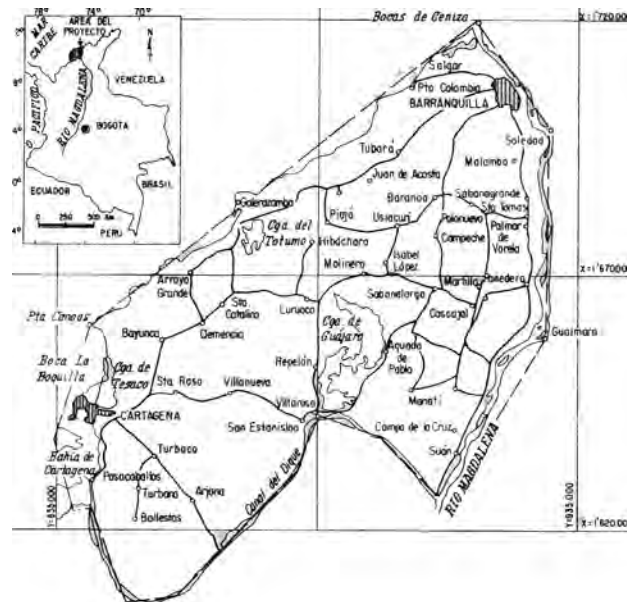


FIG. 1: Mapa de localización.

tico y Bolívar al norte del Canal del Dique, en dos sistemas geomorfológicos mayores: uno de paisaje montañoso y otro de paisaje plano, que determinan las principales subcuencas de drenaje.

El primer sistema está conformado por montañas de menos de 450 m de altitud sobre el nivel del mar, en donde afloran rocas sedimentarias del terciario. Las estructuras geológicas, como anticlinales y sinclinales y la degradación diferencial de las capas duras (areniscas y calizas) y blandas (arcillolitas) de las rocas terciarias, determinan la topografía dentro del sistema de paisaje montañoso, donde se pueden apreciar regiones de estructuras complejas deformadas caracterizadas por presentar pliegues apretados de flancos invertidos, como suceden en la serranía de Luruaco, regiones de estructuras no deformadas donde se desarrollan valles anticlinales (Anticlinal de Sibarco) y valles sinclinales (Sinclinal de Tubará), regiones de rocas sedimentarias arcillosas que conforman una morfología suave ondulada y la región deformada de rocas calcáreo-arenosas.

El sistema de paisaje plano está conformado por tres tipos morfológicos, caracterizados por no presentar deformación estructural: morfología de depósitos eólicos, presentes en la franja costera y en la margen noroccidental del río Magdalena, morfología de llanuras aluviales y ciénagas localizadas en las regiones aledañas a las ciénagas del río Magdalena y el tipo de morfología de terrazas aluviales y costaneras depositadas en su mayor parte por el río anteriormente mencionado.

2.2. HIDROGEOLOGIA

2.2.1. CLIMA Y METEOROLOGIA

Al iniciarse el proyecto se realizó una evaluación de los datos meteorológicos e hidrológicos existentes en el área (POOLMAN, 1981). El presente capítulo resume los resultados de esta evaluación.

El objetivo del estudio hidrológico en una investigación hidrogeológica, es el de establecer balances hídricos para las diversas

zonas del área investigada, calculando la recarga o la descarga de los acuíferos. La recarga por infiltración directa de una parte de la precipitación o por infiltración desde los ríos, lagunas y arroyos, y la descarga, por evapotranspiración y por descarga directa a los ríos, lagunas y arroyos.

Como lo veremos después, los datos existentes no permiten este cálculo debido a:

Escasez de ciertos tipos de datos.

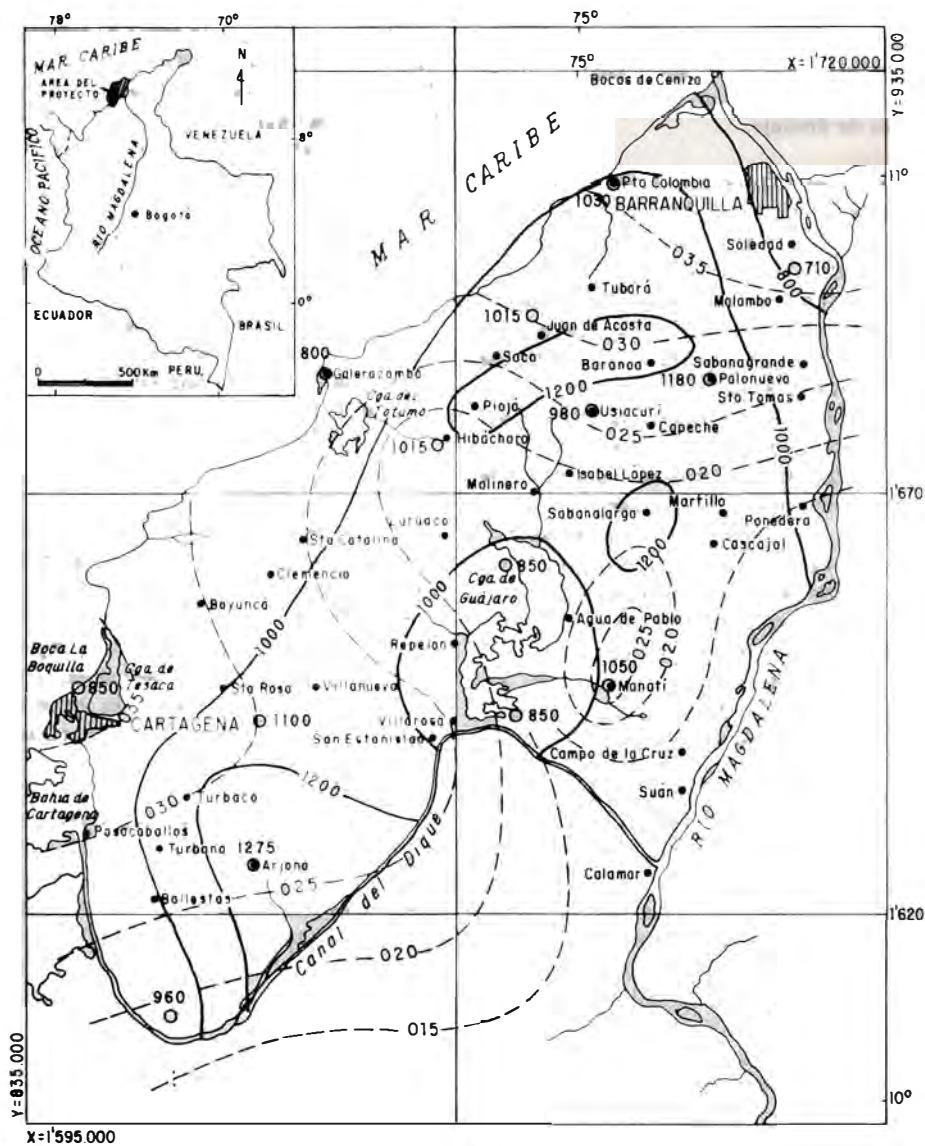
Una gran variación en la precipitación lo que implica la necesidad de series de observaciones de preferiblemente 10 años o eventualmente 5 años.

El clima del área es tropical de tipo estepa y varía desde casi árido cerca de la costa hasta semi-húmedo entre las poblaciones de Sabanalarga y Aguada de Pablo y en las colinas del suroccidente. Toda la región costera y las orillas del río Magdalena se pueden describir como semiáridas con extremos de casi áridas en Barranquilla, Galerazamba y Cartagena.

La temperatura del aire es muy constante, con promedios anuales de 27.0°C hasta 28.3°C. Las fluctuaciones de los promedios mensuales son pocas; para la mayor parte de la región las temperaturas promedio mínimas aparecen en febrero y las máximas en mayo-agosto.

Se calculó una precipitación media anual (\bar{P}_a) de 700 mm para Barranquilla y de 1200 mm para las poblaciones de Piojó, Sabanalarga (Fig. 2). El coeficiente de variación (C_v) compara la desviación (σ) con la precipitación media anual (\bar{P}_a), $C_v = \sigma / \bar{P}_a$. Este coeficiente, es entonces un índice de la variabilidad del régimen de precipitación.

Es evidente que el régimen más estable ocurre en el sur del Departamento del Atlántico y a lo largo de la zona baja situada entre la ciénaga de Guájaro y Galerazamba en la costa, pasando por Luruaco. Variaciones mayores al 30% de la precipitación promedio anual existen en el norte del Departamento del Atlántico y en la zona de Cartagena. El



CONVENCIONES

- 1200— Isoyeta
 - - 0.25 - - Coeficiente de Variación

FIG. 2: Isoyetas promedio anual y coeficiente de variación $C_v = \frac{\sigma}{P_A}$

estudio de Poolman (1981), demuestra que en estas últimas áreas la diferencia entre la precipitación del 10% de los años más secos y del 90% de los años más húmedos alcanza los 800 mm, lo que es casi igual a la precipitación promedio anual. Estas fluctuaciones de precipitación anual son las causantes que la región de estudio sea semi-árida y en general seca y árida a muy seca en zonas extremas.

En la Figura 3, se presenta la precipitación media mensual (1964-1972) medida en cuatro diferentes estaciones meteorológicas. Esta figura muestra la existencia de un verano de cinco meses y un invierno de siete meses, interrumpido por el mes de julio que presenta menor pluviosidad.

En la Tabla 1, se pueden apreciar los coeficientes de variación (Cv) para las cuatro estaciones de la Figura 3, definidos por:

$$Cv = \frac{\sigma}{Pm}$$

Los coeficientes de variación bajos indican fluctuaciones mensuales pequeñas o una distribución más o menos regular. Los coeficientes altos en los meses secos indican que a veces ocurren aguaceros en estos meses. En general los coeficientes de variación para la precipitación mensual son grandes y mucho más altos que para la precipitación anual. Eso quiere decir que si la precipitación anual ya es muy variable, la precipitación mensual lo es aún más. Esto demuestra el régimen de aguaceros.

Se estudiaron (POOLMAN, 1981) las correlaciones entre 5 estaciones de la precipitación mensual, haciendo énfasis en la de los meses de invierno que es la que más nos interesa para el cálculo de la infiltración y recarga de los acuíferos.

Resulta que el coeficiente de correlación (r) más alto es de $r=0.67$, por lo tanto no hay correlación en las precipitaciones mensuales. Eso confirma el carácter muy local de los aguaceros.

Los coeficientes de variación de la precipitación anual y mensual demuestran la va-

riabilidad de la precipitación. La falta de correlación, sobre todo en la precipitación mensual, indica su carácter local tal como se verifica en la precipitación diaria. Se concluye que el régimen durante todo el año es de aguaceros cortos de alta intensidad y muy locales.

Lo anterior indica que para análisis de infiltración se debe considerar la precipitación diaria. Sin embargo, por falta de datos y la variabilidad de la precipitación diaria sólo se estimaron en forma local valores de precipitación efectiva que dan un índice de la posible infiltración en períodos húmedos.

La evaporación medida mediante tanques en cuatro estaciones meteorológicas, tiene un valor medio mensual mínimo en enero de 125 mm y máximo en agosto de 165 mm. La evapotranspiración potencial promedio mensual, calculada por el HIMAT según el método de Thornthwaite en dos estaciones, varía entre 170 mm/mes y 120 mm/mes con un promedio de 150 mm/mes. Las pequeñas variaciones reflejan la poca variación en las temperaturas.

La evapotranspiración real (ETR) es una de las magnitudes más complejas del ciclo hídrico, siendo función de la precipitación (P), de la evapotranspiración potencial (ETP) como límite superior y de la humedad del suelo (HS), todo esto bajo la condición que las raíces de la vegetación no alcancen el nivel freático, $ETR = ETP$, si $P + HS > ETP$ y $ETR = P + Hs$ si $P + HS < ETP$.

La humedad del suelo (HS) es la cantidad de agua presente en la zona no saturada y a su límite superior se le denomina capacidad de campo (CC). Para poder llegar a un estimativo aproximado de la evapotranspiración real a nivel diario, se escogió una capacidad de campo de 20 mm. Los valores de evapotranspiración real se calcularon en un período húmedo y uno seco, para las regiones de Cartagena, situada en la parte centro-occidental del área de estudio y de San Pablo al sur.

Del análisis efectuado a nivel diario, se concluye que en períodos altamente húme-

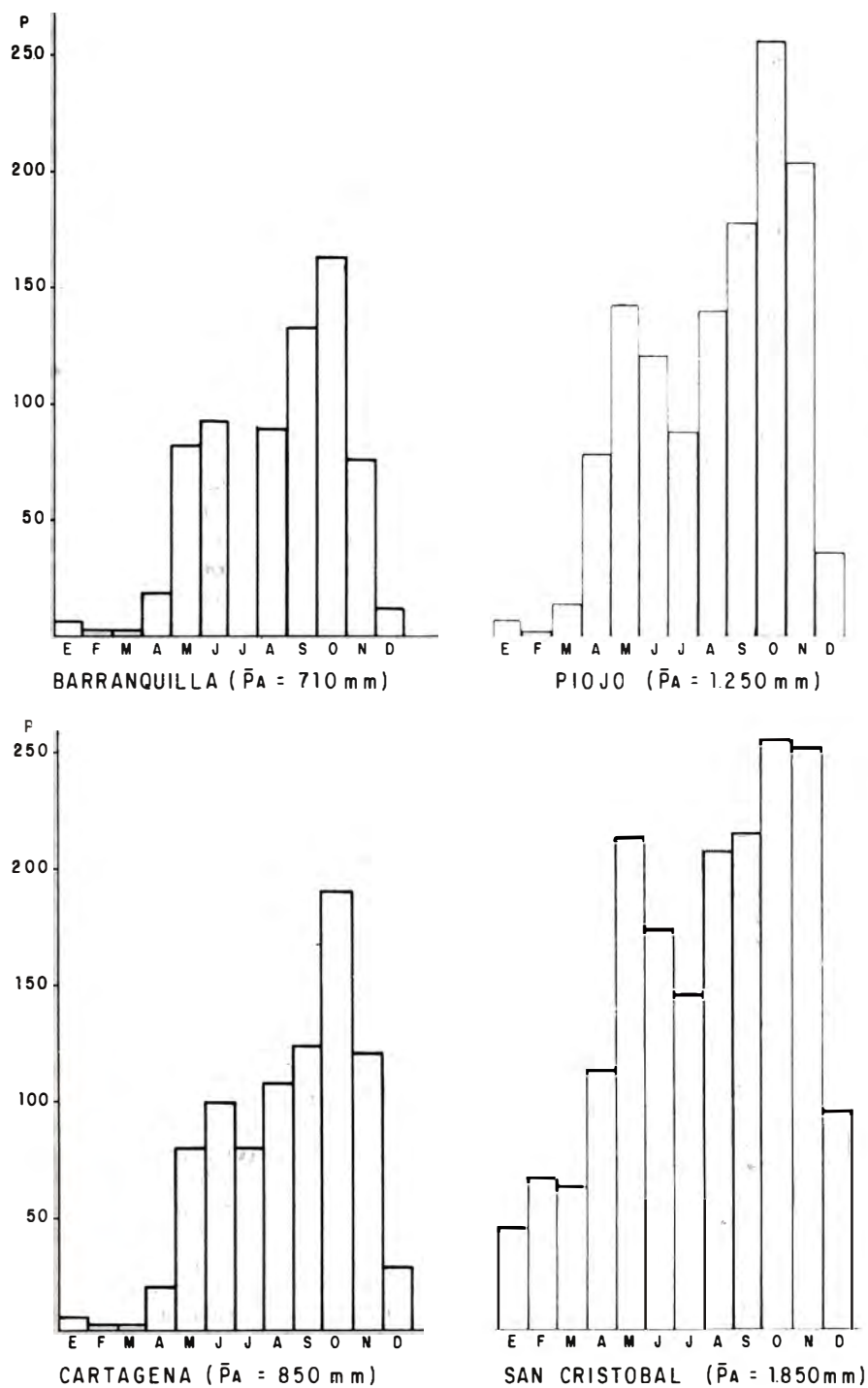


FIG. 3: Histogramas que muestran la precipitación mensual en cuatro lugares representativos dentro del área del proyecto. (Tomado de POOLMAN, M., 1981).

TABLA 1 - COEFICIENTES DE VARIACION C_v

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
D 5.04 Barranquilla	4.29	2.64	3.09	1.30	0.95	0.77	1.10	0.76	0.55	0.57	0.81	1.82	0.38
D 4.03 Piojó	2.84	2.56	1.65	1.20	0.59	0.58	0.80	0.55	0.42	0.53	0.39	1.06	0.16
D 4.09 Cartagena	3.82	3.65	3.24	1.46	0.74	0.62	0.82	0.56	0.51	0.54	0.78	1.61	0.37
D 4.06 San Cristóbal	0.88	0.52	0.81	0.40	0.32	0.47	0.49	0.41	0.33	0.26	0.36	0.61	0.12
Promedio	2.96	2.34	2.20	1.09	0.65	0.60	0.80	0.55	0.45	0.48	0.59	1.28	0.26

dos hay en general posibilidades de infiltración, fenómeno que no se puede determinar a nivel mensual, dado que normalmente la precipitación mensual es menor que la evapotranspiración potencial mensual. Se deduce además que la recarga (percolación) hacia la zona saturada es mucho más alta en la región de San Pablo que en Cartagena. Para la región de San Pablo el valor de percolación media diaria para épocas húmedas es de 1.56 mm, mientras que en la región de Cartagena es de apenas 0.33 mm. Tomando un promedio de 3 meses (191 días) de lluvia se tiene una recarga media anual de 142 mm para la zona de Cartagena. Para toda el área del proyecto se puede considerar una recarga media anual del orden de 100 mm, teniendo variaciones desde cero hasta 150 mm dependiendo de las condiciones geomorfológicas e hidrometeorológicas locales.

2.2.2. FLUJO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

La mayor parte del área de estudio tiene un sistema hidrológico semi-árido tropical. La precipitación cae en forma de aguacero violento de intensidad grande y duración corta sobre áreas limitadas, por lo tanto los desagues también son violentos y de corta duración. En consecuencia el sistema de drenaje es intermitente con lechos de arroyos relativamente grande.

No hay estaciones de aforos en las subcuencas locales, de manera que no es posible determinar la relación lluvia-escorrentía, ni efectuar análisis de hidrogramas. Únicamente se dispone de caudales del río Magdalena a la entrada del área de estudio en Calamar, y en el Canal del Dique en Gambote. Además hay bombeos desde y hacia el Canal del Dique, cuyos caudales se desconocen.

Por otra parte, tanto en el río Magdalena como en el Canal del Dique, es de esperarse que los caudales de drenaje de acuíferos o de pérdidas por infiltración sean tan pequeños que éstos fácilmente pueden ser menores que los errores de medición de los caudales totales.

La ciénaga de Guájaro está en contacto con el Canal del Dique, recibe escorrentía

de las cuencas adyacentes y drena los acuíferos cercanos, y pierde agua por evaporación directa igual que las ciénagas del sistema del Canal del Dique.

3. GEOLOGIA

Para evaluar los recursos hídricos subterráneos de un área, es indispensable la información geológica, ya que la descripción de los diferentes tipos de roca suministra información sobre la porosidad y la permeabilidad de las mismas.

La estratigrafía junto con la geología estructural, pueden dar la posición y el espesor de los diferentes acuíferos, como también la localización de zonas fracturadas posiblemente aptas para acumular agua subterránea.

El presente capítulo se basa fundamentalmente en los informes geológicos de Caro et al (1985) y Angel et al (1985) elaborados durante la ejecución de este proyecto.

3.1. LITOLOGIA

En el área de estudio afloran rocas sedimentarias terciarias y sedimentos del cuaternario, dominadas por una tectónica de plegamiento con rumbo general NNE-SSW. A continuación se describen sucintamente cada una de las unidades litológicas reportadas de la más antigua a la más joven, a las cuales por carecer de un estudio estratigráfico más completo, se les ha asignado nombres informales (Plancha 1).

3.1.1. UNIDAD TURBIETAS DE LURUACO (T₁₆)

Se encuentra en la parte central del área, desde el Canal del Dique hasta el NE de Galerazamba, constituyendo el núcleo del Anticlinorio de Luruaco. Está conformada por una alternancia de areniscas, a veces con cemento calcáreo, limolitas y arcillolitas con esporádicas intercalaciones de liditas y calizas hacia la parte superior, siendo frecuente la presencia de yeso en toda la secuencia. El

tamaño del grano de los niveles de areniscas oscila de medio a conglomerático; están pobremente seleccionados, bien cementados y fracturados y su principal porosidad es la secundaria. En esta unidad se observan buzamientos entre 30° y 80° y su espesor sobrepasa los 2000 m; su ambiente de deposición fue marino de somero a profundo durante el Paleoceno-Eoceno superior.

3.1.2. UNIDAD CALIZAS DE ARROYO DE PIEDRA (T₁₅)

Aflora al NE del municipio de Luruaco, haciendo parte del flanco oriental del Anticlinorio de Luruaco. Se compone de calizas arrecifales y detríticas con intercalaciones de margas, fracturadas y con incipientes fenómenos de disolución. Su porosidad es secundaria. Alcanza un espesor de 100 m y se depositó en un ambiente marino de aguas someras durante el Eoceno.

3.1.3 UNIDAD CONGLOMERADO DE PENDALES (T₁₄)

Aparecen al W del corregimiento de Pendales y al E y SE de Luruaco, haciendo parte del Anticlinorio de Luruaco. Se trata de gravas y guijos dentro de una matriz arenosa y cemento calcáreo. Los clastos son subredondeados, pobremente seleccionados y su porosidad es principalmente secundaria por fracturación. Alcanza un espesor de 500 m con buzamientos entre 20° y 50° . Según Duque (1978) su ambiente de deposición es marino de llanura abisal, durante el Oligoceno medio.

3.1.4. UNIDAD ARCILLOLITAS DE BOCATOCINO (T₁₃)

Se encuentra en inmediaciones de las playas de Bocatocino, al NE de Galerazamba, al N del municipio de Santa Rosa y al NW de los municipios de Clemencia y Turbaco. Es una secuencia predominantemente arcillosa con abundante yeso diseminado y un espesor de 500 m, depositada en el Oligoceno-Mioceno en un ambiente marino profundo.

3.1.5. UNIDAD LIMOLITAS FERRUGINOSAS (T₁₂)

Aflora al S y W del corregimiento de Hibácharo, al NE de la ciénaga del Totumo, al NW del corregimiento de Villa Rosa, al E del Corregimiento de Arroyo Grande y alrededores del municipio de Repelón. Litológicamente consta de limolitas ferruginosas, arcillolitas e intercalaciones de areniscas arcillosas calcáreas hacia la base y parte media; es común la presencia de yeso en toda la secuencia. Se depositó durante el Mioceno inferior en un ambiente marino profundo.

3.1.6. UNIDAD ARENISCAS DE SAN VICENTE (T₁₁)

Aflora en alrededores del corregimiento de Hibácharo y el municipio de Piojó, constituyendo parte del flanco occidental del Sinclinal de Tubará. Es una secuencia de areniscas con intercalaciones de arcillolitas y lodolitas fosilíferas que aumentan hacia la parte superior. La arenisca es de grano medio a conglomerático, bien cementada (cemento calcáreo) y algo fracturada. La unidad presenta buzamientos entre 15° y 45° y un espesor aproximado de 1000 m. Se depositó en el Mioceno inferior en un ambiente marino de aguas someras.

3.1.7. UNIDAD ARCILLOLITAS DE FURU (T₁₀)

Aflora al S del corregimiento de Santa Verónica, haciendo parte del flanco occidental del Sinclinal de Tubará. Consta de intercalaciones de arcillolita, limolita y arenisca de grano muy fino, bien estratificadas y laminadas, con un espesor aproximado a los 600 m. Se depositó durante el Mioceno inferior en un ambiente marino de zona litoral.

3.1.8. UNIDAD ARENISCA DEL CERRO LAS VIUDAS (T₉)

Se encuentran expuestas al W de la población de Saco, haciendo parte del flanco occidental del Sinclinal de Tubará. Se trata de intercalaciones gruesas de arenisca de grano medio a fino, friables y delgadas de arcillolitas, con bancos discontinuos de are-

nisca calcárea. El espesor promedio de esta unidad es de 200 m y su ambiente de depósito corresponde a un medio marino somero. La edad es Mioceno inferior.

3.1.9. UNIDAD ARENISCA
DE PAJUANCHO (T₈)

También se encuentran expuestas al W de la población de Saco haciendo parte del flanco occidental del Sinclinal de Tubará. Consiste en bancos de arenisca de grano medio a muy fino, friables, intercaladas con arcillolita, laminas de limolita ferruginosa y lentes calcáreos. Su porosidad es primaria y su espesor es aproximadamente de 450 m, con buzamientos de 10° a 20°. Se depositó durante el Mioceno medio en un ambiente marino.

3.1.10. UNIDAD ARCILLOLITAS
DE SIBARCO (T₇)

Consiste en una serie de arcillolitas con yeso y limolita arenosa con delgadas intercalaciones de arenisca arcillosa que conforman el núcleo del Anticlinal de Sibarco, haciendo también parte de los flancos de los Sinclinales de Tubará y Sabanalarga. Tiene un espesor aproximado de 200 m depositados en un ambiente marino con fluctuaciones en su nivel, durante el Mioceno medio.

3.1.11. UNIDAD CONGLOMERADO
DE ISABEL LOPEZ (T₆)

Esta expuesta en inmediaciones de las poblaciones de Usiacurí, Isabel López y La Peña y hace parte de los flancos del Anticlinal de Sibarco.

Consiste en bancos de conglomerados de matriz arenosa con clastos hasta de 10 cm de diámetro, intercalados con capas de arenisca friable de grano medio a grueso. El espesor de la unidad oscila de 30 a 150 m, posee buzamientos de 10° a 20° y se depositó en un ambiente fluvial en el Mioceno superior.

3.1.12. UNIDAD ARENISCA
CALCAREA DE SANTA ROSA (T₅)

Está compuesta por una alternancia de areniscas friables de grano grueso a conglomerático, fosilíferas y shale limo-arcilloso fosilífero, que hacen parte de estructuras

como el Sinclinal de Tubará, Anticlinal de Sibarco y Anticlinorio de Sabanalarga. Presenta un espesor máximo de 500 m.

Según Duque (Memorando interno No. 190 de 1984), los sedimentos que conforman esta unidad, se depositaron durante el Mioceno superior-Plioceno en un medio marino de agua poco profunda.

3.1.13. UNIDAD ARCILLOLITAS
CALCAREAS (T₄)

Se encuentra expuesta al S del municipio de Tubará y al E y W de los municipios de Baranoa y Sabanalarga, constituyendo parte del Sinclinal de Tubará y el Sinclinatorio de Sabanalarga. Se compone esta unidad de una alternancia de arcillolitas y areniscas calcáreas en los sectores de Baranoa y Tubará, pero en el sector sur del Sinclinatorio de Sabanalarga la secuencia es esencialmente arcillosa, mostrando un cambio lateral de facies en el sentido norte-sur. Los niveles de arenisca son de grano fino a grueso, friables, con matriz arcillosa y en algunas partes cemento calcáreo, siendo su porosidad primaria. Tiene un espesor de 300 m y buzamientos variables de 3° a 15°. Se depositó durante el Mioceno superior-Plioceno en un medio marino de aguas someras.

3.1.14. UNIDAD ARENISCAS FRIABLES (T₃)

Aflora en inmediaciones de los municipios de Sabanalarga y Baranoa, conformando el núcleo del Sinclinatorio de Sabanalarga. Está compuesta por una alternancia de arenisca y conglomerado con algunas intercalaciones de lodolita. El conglomerado está constituido por clastos de tamaño grava fina a gruesa y gránulos, dentro de una matriz arenosa, friable. La arenisca es de grano medio a grueso, friable y pobremente seleccionada. La porosidad de la unidad es primaria. Tiene un espesor máximo de 150 m y buzamientos que varían de 2° a 15°. Su origen es fluvio-lacustre, depositada durante el Mioceno-Plioceno.

3.1.15. UNIDAD DETRITICA DEL POPA (T₂)

Se extiende en sentido N-S en la parte occidental del área, constituyendo pequeñas estructuras anticlinales y sinclinales. Dentro de ella se diferenciaron tres conjuntos: uno inferior arcilloso, el intermedio are-

noso y el superior arcilloso. El conjunto intermedio está formado esencialmente por areniscas de grano muy fino a ligeramente conglomeráticas, friables y poco fracturadas por lo que se le considera con una porosidad básicamente primaria. Su espesor disminuye en general en el sentido W-E, alcanzando un máximo de 1200 m en el pozo Barú 1 (DUQUE, 1983). Sus buzamientos oscilan entre 5° y 40° y se depositó en un ambiente marino somero-transicional, cercano al nivel de mareas, durante el Plioceno inferior-Pleistoceno.

3.1.16. UNIDAD CALIZAS ARRECIFALES DEL POPA (T₁)

Aflora en alrededores del municipio de Barranquilla, al NE de los municipios atlánticos de Tubará y Baranoa y al W de las poblaciones de Arroyo Grande, Villanueva y Arjona en Bolívar. Se compone de calizas arrecifales, arenisca calcárea fosilífera y arcillolita. Las calizas y areniscas se encuentran algo fracturadas y presentan fenómenos de disolución, siendo consideradas como rocas de porosidad secundaria. Su espesor máximo es de 100 m y se depositó en un ambiente marino somero en el Post-Plioceno superior-Pleistoceno.

3.1.17. UNIDAD GRAVAS DE ROTINET (Q₇)

Se encuentran expuestas en cercanías al Canal del Dique, las ciénagas del Guájaro y Totumo y al SW del pueblo de Juan de Acosta. Está conformada por una alternancia de gravas con matriz arenosa y arenas de grano medio a grueso con esporádicas intercalaciones de lodolita. En general estos niveles son inconsolidados, aunque en lugares donde están ligeramente plegados presentan una litificación incipiente (Villa Rosa y Juan de Acosta). Su porosidad es principalmente primaria. Generalmente se encuentra horizontalmente pero en algunas partes posee buzamientos hasta de 15°. Tiene un espesor máximo de 110 m y se depositó durante el Pleistoceno medio-superior en un ambiente deltáico.

3.1.18. UNIDAD DEPOSITOS ALUVIALES-TERRAZAS (Q₆)

Aparece en la margen occidental del río Magdalena y al norte del Canal del Dique. Se compone de sedimentos limo-arcillosos en la parte superior y de intercalaciones de grava, arena gruesa y limo hacia la base, con un espesor hasta de 70 m. Esta unidad de porosidad primaria, se depositó en el cuaternario en un ambiente fluvial-cenagoso.

3.1.19. UNIDAD DEPOSITOS EOLICOS ANTIGUOS (Q₅)

Consiste en una secuencia no mayor de 12 m, compuesta por arenas cuarzosas de grano fino a medio que se extiende, en el Departamento del Atlántico, desde cercanías del corregimiento de Cascajal hasta inmediaciones del municipio de Soledad. Según Khobsi (1981) estos depósitos son producto de los vientos alisios del noreste actuando sobre los sedimentos fluviales depositados por el río Magdalena en sus períodos de inundación.

3.1.20. UNIDAD VOLCANES DE LODO (Q₄)

Esta unidad aparece en forma de parches aislados desde el municipio bolivarense de Turbaco hasta inmediaciones de Galerazamba. Está constituida principalmente de lodos pelágicos provenientes de la parte basal de una potente secuencia sedimentaria. La mayoría de los volcanes son activos, con alturas hasta de 12 m y diámetro de la base hasta de 50 m.

3.1.21. UNIDAD DEPOSITOS ALUVIALES (Q₃)

Se identifica con este nombre a todos los depósitos de origen aluvial que se encuentran asociados a las márgenes de los ríos y arroyos actuales. Se compone de sedimentos tamaño lodo, arena y grava, con algún contenido de fósiles recientes y retrabajados. En general el espesor varía de 5 a 10 m con excepción de la zona Luruaco-Pendales donde alcanza los 40 m.

3.1.22. UNIDAD DEPOSITOS EOLICOS RECIENTES (Q₂)

Aparecen a lo largo de la línea de costa, principalmente en la región entre Bocato-cino y Galerazamba y al norte del corregimiento bolibarense de Arroyo de Piedra. En general son acumulaciones de arenas de grano medio, bien seleccionadas, hasta de 2 m de espesor, en forma de dunas activas.

3.1.23. UNIDAD DEPOSITOS DE PLAYA (Q₁)

Su distribución está restringida específicamente a la línea de costa. Se compone de limos y arena de grano medio incluyendo a veces restos de conchas y bivalvos. Su espesor no sobrepasa los 5 m.

3.2. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El área de estudio tiene una estructura geológica compleja y muestra una fuerte tectónica con sistemas característicos de pliegues y fallas.

Tres eventos tectónicos afectaron el área: uno muy intenso durante el Eoceno medio correspondiente a la orogenia Pre-Andina, que produjo el plegamiento y fallamiento del Anticlinorio de Luruaco; el segundo durante el Mio-Plioceno correspondiente a la Orogenia Andina, que originó estructuras como el Sinclinal de Tubará, Anticlinal de Sibarco y Sinclinal de Sabanalarga y el tercero durante el Pleistoceno superior, en forma de artesa y fracturamiento escaso de dirección E-W, representado al oeste del Anticlinorio de Luruaco en el área de Cartagena.

Existen dos sistemas principales de fallas, uno con orientación NE-SW y el otro NW-SE. Dentro del primero se tienen las fallas de Molinero, San Vicente, Clemencia y Arroyo Grande-Mamonal y el segundo sistema que corta al primero, conformado por las fallas de Piojó, Tubará e Hibácharo (Plan-cha 1).

4. GEOELECTRICA

4.1. GENERALIDADES

Con la prospección geoelectrica aplicada en proyectos hidrogeológicos, se busca

llegar a definir las unidades geoelectricas del subsuelo para establecer sus condiciones de aprovechamiento como acuíferos, a través de un modelo geoelectrico, determinando los sitios más propicios para perforaciones de estudio o de explotación. Se busca además obtener información sobre las diferencias en la calidad del agua que puede servir en la formulación del sistema de agua subterránea.

Para el estudio geoelectrico (DIAZ-GRANADOS et al 1985 y VASQUEZ et al, 1985) se empleó el método de resistividad, utilizando un arreglo Schlumberger con equipos de corriente continua. El método se basa en la medición de contraste entre valores de resistividad de los diferentes conjuntos litológicos o entre acuíferos que contienen agua de diferente calidad. Este estudio se enfocó teniendo en cuenta la morfología del terreno, dividiéndose el área en dos zonas, plana y montañosa.

4.1.1. ZONA PLANA

La zona plana comprende el norte, centro y oriente del departamento del Atlántico, siendo estudiada la parte sur oriental por INSFOPAL-TNO dentro del proyecto CALL. Toda la zona está cubierta por sedimentos recientes que suprayacen a las unidades terciarias.

Los sondeos geoelectricos en la zona plana se agruparon en tres tipos de curvas de acuerdo con la profundidad a la cual se encuentra el basamento geoelectrico, cuyo valor de resistividad oscila entre 2 y 4 ohm-m (Fig. 4). Los sondeos del primer tipo son aquellos en que la base geoelectrica se encuentra cerca a la superficie, a profundidades menores de 40 m (sondeo 17 IV C-68). En los del segundo tipo ese basamento aparece a más de 50 m de profundidad, y está claramente indicado en el sondeo (Sondeo 17 IV D-3) y en las del tercer tipo dicho basamento es difícilmente detectado por los sondeos (Sondeo 17 III D-27).

4.1.1.1. Modelo Geoelectrico.- En la Figura 5 se presenta el modelo geoelectrico para la zona plana y allí el basamento geoelectrico se interpreta como un conjunto arcilloso de carácter impermeable. Este basamento se profundiza a la altura de la línea entre los municipios de Sabanalarga y Bara-

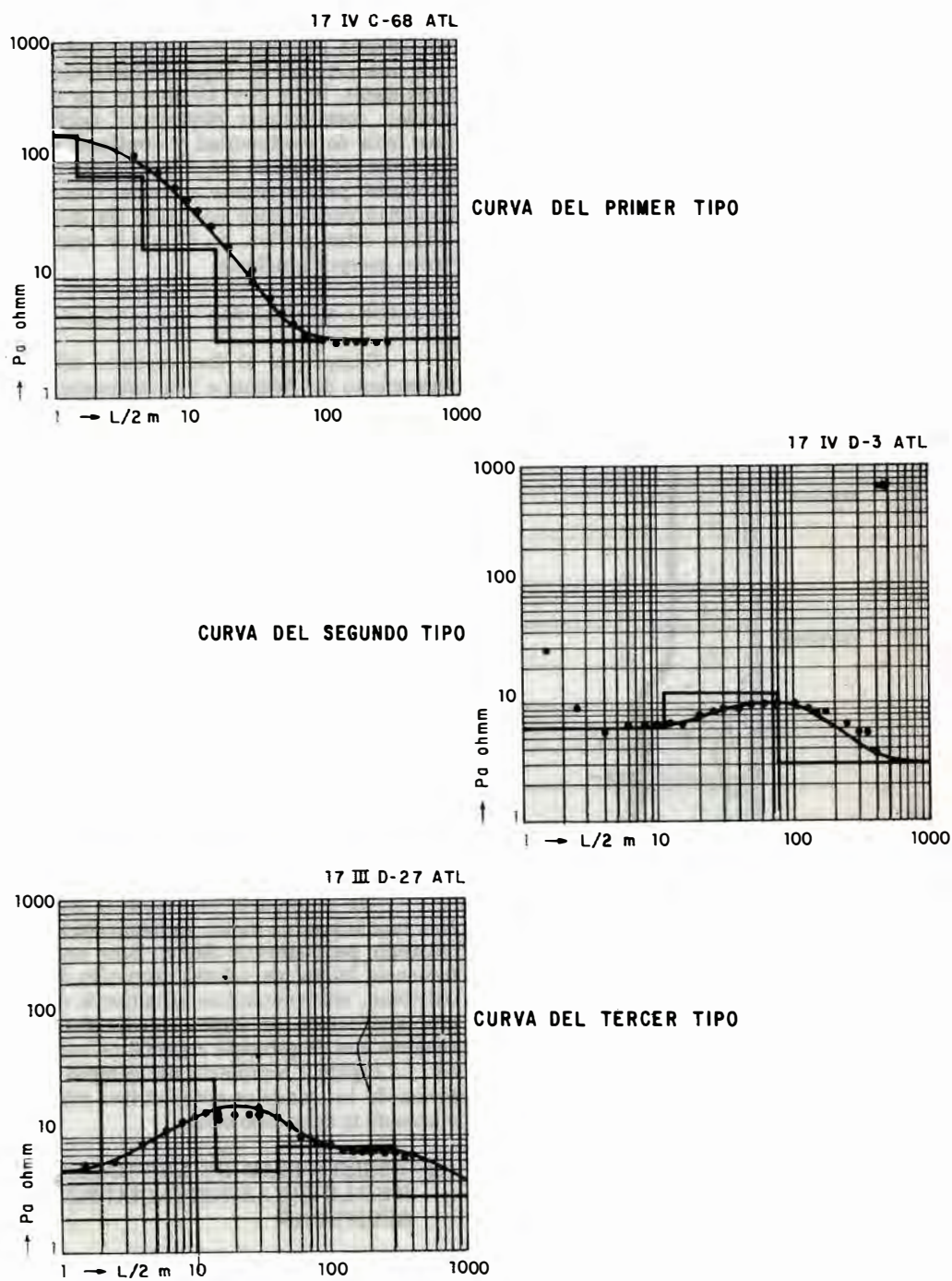


FIG. 4: Tipos de curva en la zona plana.

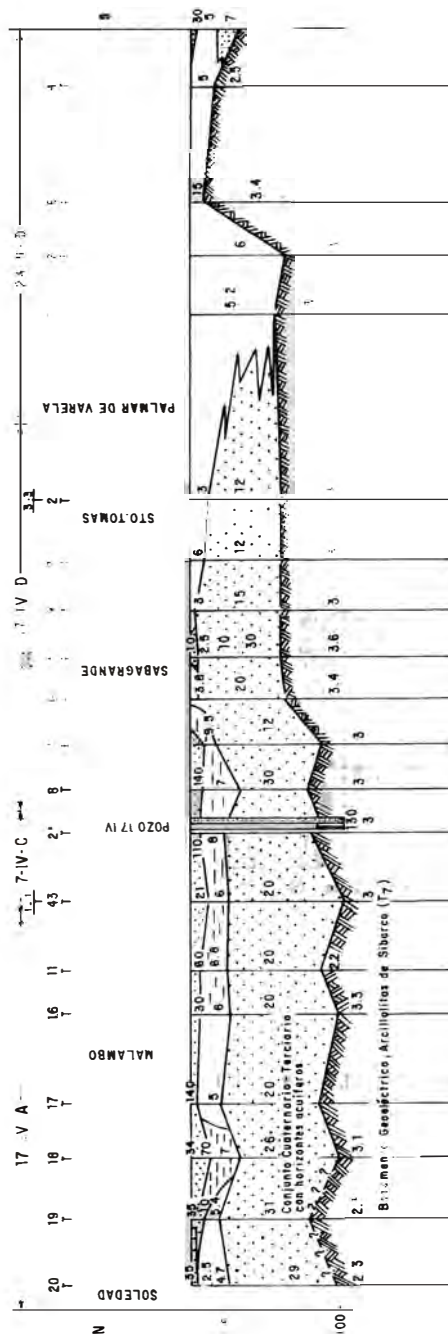


FIG. 5: Modelo geoelectrico de la zona plana.

noa (Sinclinorio de Sabanalarga) y corresponde a la unidad geológica del terciario denominada Arcillolitas de Sibarco (T_7). Por encima del basamento geoelectrico aparece una variedad de capas de diferentes resistividades, entre 3 y 15 ohm-m que no se pueden correlacionar claramente debido a una falta de continuidad y contraste entre unidades litológicas del Cuaternario y del Terciario, presentándose entonces como un conjunto geoelectrico complejo sin diferenciación estratigráfica, en el que se aparecen varios cuerpos acuíferos.

4.1.2. ZONA MONTAÑOSA

Comprende el área restante del Departamento del Atlántico y la correspondiente al Departamento de Bolívar. En esta zona se encuentran sedimentos no consolidados del Cuaternario encima de rocas del Terciario, estructuralmente enmarcadas dentro del Sinclinal de Tubará, Anticlinal de Sibarco y Anticlinorio de Luruaco.

Para la zona montañosa se hizo una selección local por tipos de curvas, en cada una de las 22 subáreas en la que fue dividida esta zona (Fig. 6): 14 en el Atlántico (Salgar-Barranquilla, Juan Mina, Tubará, Playa Verónica, Vaivén, Juan de Acosta, Piojó, Bocatocino, Hibácharo, Isabel López, Pendales, Luruaco, Santa Cruz y Repelón) y 8 en Bolívar (Arroyo Grande, Santa Catalina, Bayunca, Cañaverl, Barú, Tubarco, Arjona y Canal del Dique).

4.1.2.1. Modelo Geoelectrico.- En general, en el modelo geoelectrico para el área montañosa no existe un basamento geoelectrico propiamente dicho, sino una alternancia lateral de valores promedio de resistividad, interpretándose igualmente como una alternancia de capas geoelectricas de acuerdo con la geología regional de superficie. La Figura 7 representa un ejemplo de la forma de los modelos geoelectricos más comunes de la zona montañosa.

4.2. RESISTIVIDAD DE LAS UNIDADES GEOLOGICAS POTENCIALMENTE ACUIFERAS

Dentro del área de estudio se definieron las siguientes unidades geológicas con valores de resistividad que pueden indicar buenas posibilidades acuíferas:

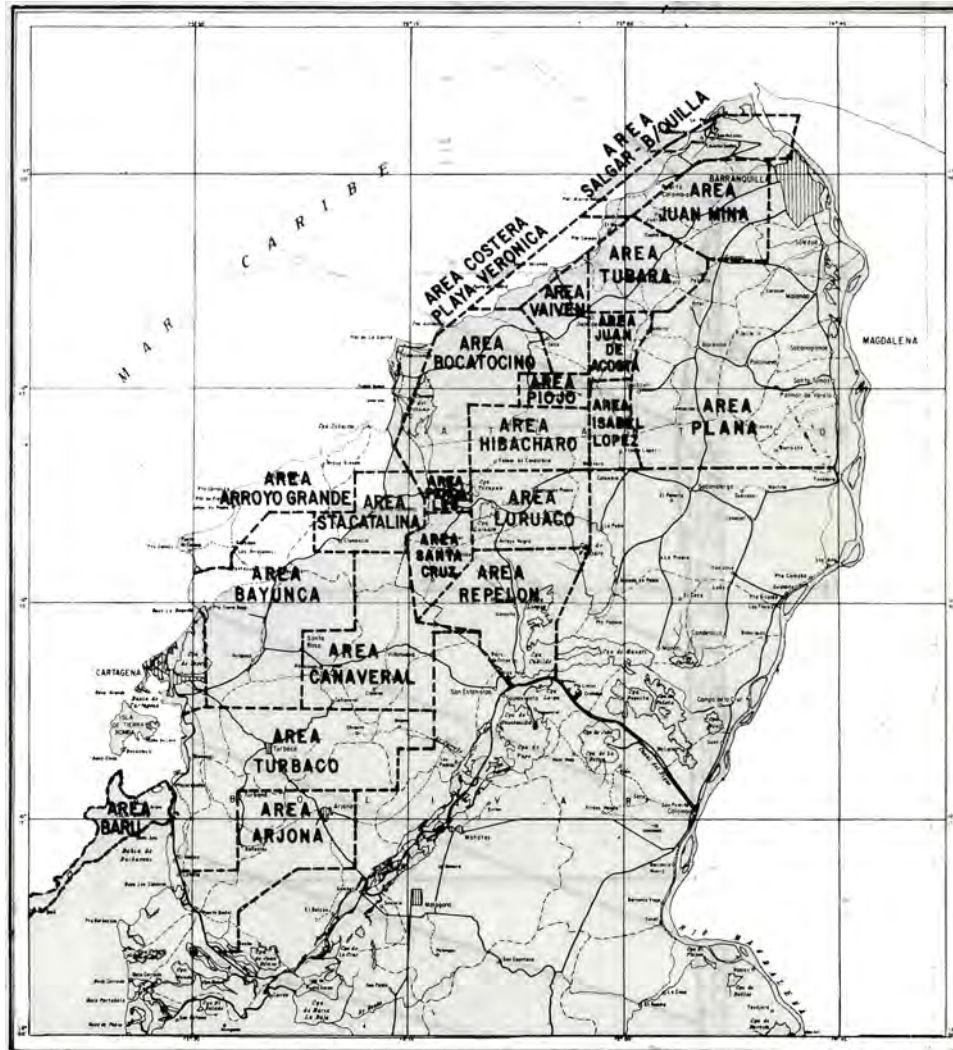


FIG. 6: Mapa de localización de áreas con estudios geoelectricos.

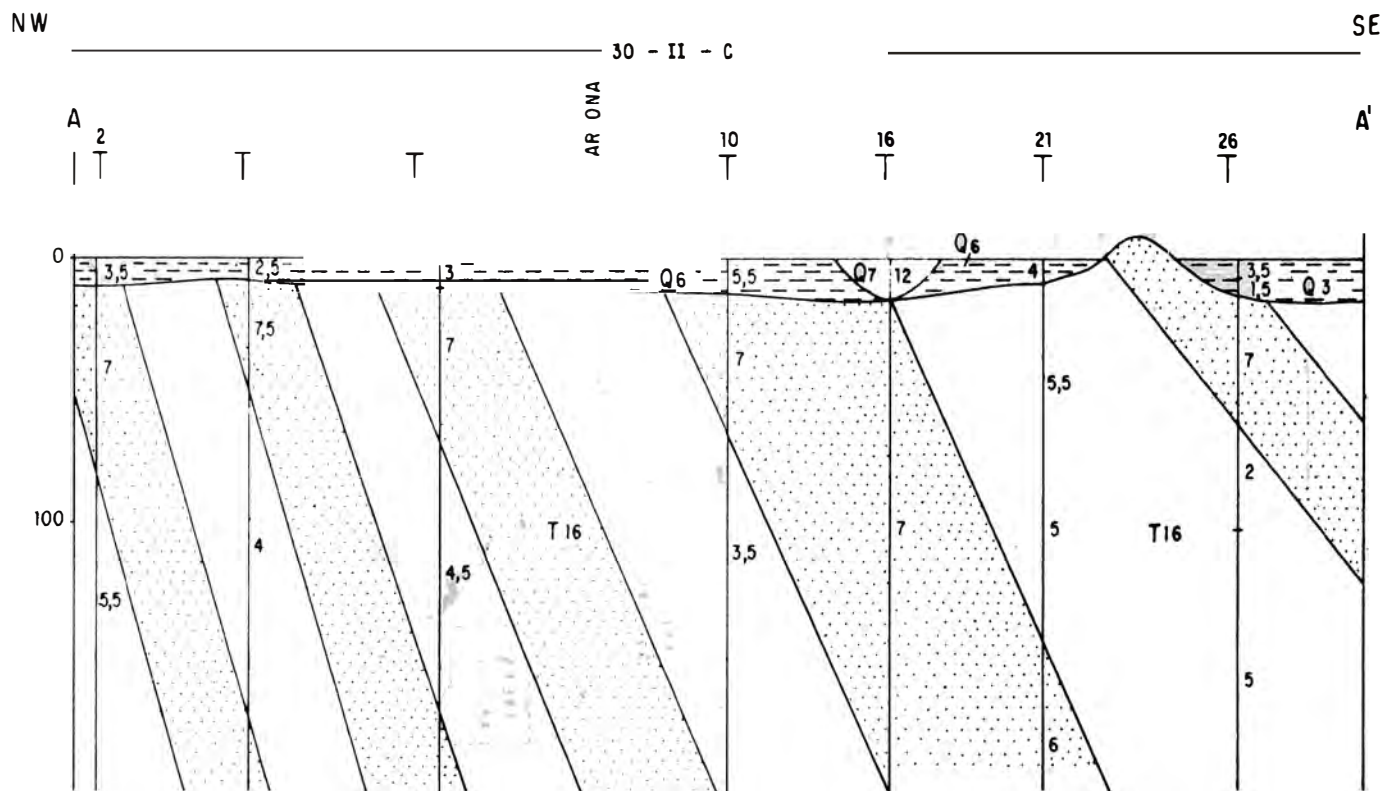


FIG. 7: Modelo geoelectrico de la zona montañosa.

UNIDAD GEOLOGICA	RESISTI- VIDAD EN ohm-m
Depósitos Eólicos Recientes (Q ₂)	100-500
Depósitos Eólicos Antiguos (Q ₅)	100-500
Depósitos Aluviales-Terrazas (Q ₆)	7-40
Gravas de Rotinet (Q ₇)	30-60
Calizas Arrecifales del Popa (T ₁)	25-250
Unidad Detrítica del Popa (T ₂)	10-25
Areniscas Friables (T ₃)	30-55
Arcillolitas Calcáreas (T ₄)	10-20
Arenisca Calcárea de Santa Rosa (T ₅)	10-20
Conglomerado de Isabel López (T ₆)	30-40
Areniscas de Pajuancho (T ₈)	10-30
Arenisca del Cerro Las Viudad (T ₉)	10-30
Conglomerado de Pendales (T ₁₄)	20-30
Arenisca de las Turbiditas de Luruaco (T ₁₆)	10-50

5. CARACTERISTICAS GEOHIDROLOGICAS Y GEOHIDROQUIMICAS DE LAS UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Se pueden distinguir en el subsuelo de los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique, acuíferos (=unidades geológicas que almacenan agua y permiten su circulación), acuitardos (=unidades geológicas que contienen agua pero la transmiten lentamente en comparación con los acuíferos) y acuícludos (=unidades geológicas impermeables a efectos prácticos, aunque no necesariamente secas). Esta distinción da una indicación cualitativa de la capacidad de un medio poroso para transmitir agua.

Para caracterizar cuantitativamente los acuíferos, acuitardos y acuícludos, se usan parámetros geohidrológicos, siendo los más comunes la conductividad hidráulica k (m/día), la transmisividad T (m²/día) y el coeficiente de almacenamiento S (adimensional). Los valores de estos parámetros se determinan mediante las pruebas de bombeo, cálculo de balance hídrico o por mediciones en el laboratorio de muestras del material acuífero.

Para la región estudiada no se dispone de mucha información en cuanto a los parámetros geohidrológicos, obteniéndose solamente algunos datos (principalmente trans-

misividad) por medio de las pruebas de bombeo realizadas en los pozos que se construyeron durante este proyecto y en el proyecto CALL (INSFOPAL-TNO) (Tabla 2). Por lo tanto se describen brevemente en los numerales 5.1 hasta 5.11 del presente capítulo, las particularidades hidrogeológicas y geohidroquímicas de las diferentes unidades hidrogeológicas, basadas en los datos geológicos, en el inventario de pozos, aljibes y manantiales (Anexo 1) y en la interpretación de los análisis físico-químicos (VARGAS y HUGUETT, 1985). En el Anexo 2 del presente informe sólo aparecen los resultados de los análisis físico-químicos del agua subterránea tomada en pozos y aljibes construidos con una profundidad mayor de 20 m.

La región comprendida por los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique, fue dividida en once unidades hidrogeológicas distinguidas con las siglas I₁, I₂, II₁, III₁, III₂, III₃, IV₁, IV₂, V₁, V₂ y VI₁ (Plancha 2). Cada una de estas unidades está representada por un conjunto de unidades geológicas que, de acuerdo con su posición estructural, podrían estar conectadas hidráulicamente, y pertenecen al mismo ambiente de depositación.

En la Tabla 3, se presenta un resumen de las características litológicas, hidrogeológicas y geohidroquímicas de las diferentes unidades hidrogeológicas que se encuentran en el área. Principalmente con base en las propiedades litológicas de las unidades geológicas, se construyó el mapa hidrogeológico (Plancha 2) en donde también aparece la información acerca de la calidad del agua subterránea.

5.1. UNIDAD HIDROGEOLOGICA I₁

Esta unidad se encuentra conformada por las unidades geológicas Depósitos de Playa (Q₁), Depósitos Eólicos Recientes (Q₂) y Depósitos Eólicos Antiguos (Q₅), situados a lo largo de la línea de costa y en la margen occidental del río Magdalena (Plancha 2). Se compone principalmente de arenas y gravas que tienen una porosidad primaria media y un espesor promedio de 12 m, capaces de contener y transmitir una reducida cantidad de

TAB. 2: Pozos construidos durante el proyecto en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique.

POZO	PROF. PERF. (m)	Ø	TRAMOS FILTRANTES PROF. (m)	Ø	UBICACION ESTRATIGRAFICA DE LOS FILTROS	CAU- DAL Lps	ABATI- MIENTO	TRANS- MISIV- DAD (m ² /d.)	COEFIC. DE ALMA- CENAM.	CAPA- CIDAD ESPEC. Lit/seg.	REGI- MEN DE BOMB. h/d.
17 ID-26 El Morro	81	9 7/8	28.54 - 40.75 46.94 - 50.00	6'' 6''	Parte media e inferior de la unidad Calizas Arrecifales del Popa (T ₁)						
17 III B-39 Gui- maral - Palauto	250	8 1/2	20.60 - 25.50 32.17 - 40.94 43.44 - 48.32	6'' 6'' 6''	Parte inferior de la uni- dad Arenisca Cálcarea de Santa Rosa (T ₅)						
17 IIIC-34 Saco	270	9 7/8	74.00 - 78.84 83.68 - 93.36 117.56 -130.92 165.96 -170.80	6'' 6'' 6'' 6''	Parte superior de la uni- dad Arenisca de Pajuan- cho (T ₈)	5	73	12	8.7x10 ⁻⁵	0.07	18
17 III C-35 Piojó	250	9 7/8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 III C-36 Juan de Acosta	100	12 1/4	16.56 - 45.95	8''	Parte media a inferior de la unidad Gravas de Rotinet (Q ₇)						
17 IV C-105 Malambo	130	9 7/8	17.50 - 27.20 58.54 - 61.44	6'' 2''	Parte inferior de la uni- dad Arenisca Cálcarea de Santa Rosa (T ₅)				D A Ñ A D O		
17 III D-95 Sibarco	136	9 7/8	53.53 - 68.14 71.04 - 75.91	6'' 6''	Unidad Conglomerado de Isabel López (T ₆)	4	12.5	8,5	1x10 ⁻⁴	0.32	18
17 III D-96 Baranoa 1	250	9 7/8	50.00 65.05 206.76 -245.00	6'' 2''	Parte superior y media de la unidad Arcillolitas Cál- careas (T ₄)	1.4	29.4	8.5	2x10 ⁻⁶	0.05	18

Continúa

POZO	PROF. PERF. (m)	Ø	TRAMOS FILTRANTES PROF. (m)	Ø	UBICACION ESTRATIGRAFICA DE LOS FILTROS	CAUDAL Lps	ABATIMIENTO	TRANS-MISIVIDAD (m ² /d.)	COEFIC. DE ALMACENAM. CENAM.	CAPACIDAD ESPEC. Lit/seg.	REGIMEN DE BOMB. h/a.
17 III D-97 Baranoa 2	252	12 1/4	46.48 - 80.43 132.72-171.52 200.08 -214.63	6"	Parte media e inferior de la unidad Arcillolitas Calcáreas (T ₄) y Superior de la unidad Arenisca Calcárea de Santa Rosa (T ₅)						
								D A Ñ A D O .			
17 III D-98 Baranoa 3	260	12 1/4	76.02 - 85.47 101.48 -110.93 126.95 -136.34 148.02 -154.36 155.73 -161.96 173.62 -179.88 187.26 -196.67	6"	Parte superior y media de la unidad Arcillolitas Calcáreas (T ₄)	20	53	55	—	37	12
23 II A-1 Arroyo Grande 2	111	12 1/4	52.00 - 81.44	8"	Parte inferior de la unidad Gravas de Rotinet (Q ₇)	25	20.22	1100	—	1.24	12
23 II D-35 Santa Catalina 1	99	9 7/8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23 II D-36 San Juan de Tocagua 1	57	9 7/8	27.16 - 46.56	6"	Unidad turbiditas de Luruaco	1.06	26	—	—	0.04	—
23 II D-27 Santa Catalina 2	221	9 7/8	67.14 - 96.30 101.16 -106.02 125.29 -130.15 134.01 -138.87 141.01 -145.87 148.57 -163.19	6"	Parte superior de la Unidad Turbiditas de Luruaco (T ₁₆)	1.2	23.2	5	—	0.05	—

Continúa

POZO	PROF. PERF. (m)	Ø	TRAMOS FILTRANTES PRCF. (m)	Ø	UBICACION ESTRATIGRAFICA DE LOS FILTROS	CAU- DAL Lps	ABATI- MIENTO	TRANS- MISTIVI- DAD (m ² /d.)	COEFIC. DE ALMA- CENAM.	CAPA- CIDAD ESPEC. Lit/seg.	REGI- MEN DE BOMB. h/d.
23 II D-38 Pendales	130	9 7/8	73.67 - 98.26 93.15 - 107.76 112.63 - 117.50	6'' 6'' 6''	Parte superior de la Unidad Conglomerado de Pendales (T ₁₄)	3	27	55	—	0.11	
23 II D-39 San Juan de Tocagua 2	161	8 1/2	76.69 - 96.06 102.09 - 121.45 127.47 - 132.31 150.36 - 155.23	6'' 6'' 6'' 6''	Unidad Turbiditas de Luruaco (T ₁₆)	4.4	65.8	16	1x10 ⁻⁶	0.07	18
23 IV A-71 Bayunca	70	9 7/8	4.25 9.10 18.80 - 28.50	6'' 6''	Parte inferior de la Unidad Gravas de Rotinet (Q ₇)	0.7	16.8	—	—	0.04	
23 IV C-44 Santa Rosa 2	159	9 7/8	56.16 - 60.00 69.52 - 83.77		Parte media de la Unidad Detrítica del Popa (T ₂)	4.3	46.5	19	2x10 ⁻⁶	0.09	18
24 I A-17 Hibácharo 2	160	8 1/2	6.62 - 12.87 43.68 - 46.81 76.03 - 79.17 90.85 - 97.09 101.13 - 104.27 112.23 - 118.48 124.31 - 130.49	6'' 6'' 6'' 6'' 6'' 6'' 6''	Parte inferior de la Unidad Arenisca de San Vicente (T ₁₁)						
24 I A-18 Hibácharo 1	189	8 1/2									
24 I D-1 Sabanalarga	123	17 1/2	19.00 - 33.00 66.00 - 69.00 75.00 - 78.00 97.00 - 102.00	12'' 12'' 12'' 12''	Parte superior de la Unidad Areniscas Friables (T ₃)	20	65	400	1x10 ⁻⁴	1.3	18

Continúa

POZO	PROF. PERF. (m)	∅	TRAMOS FILTRANTES PROF. (m)		∅	UBICACION ESTRATIGRAFICA DE LOS FILTROS	CAUDAL Lps	ABATIMIENTO	TRANS-MISIVIDAD (m ² /d.)	COEFIC. DE AIMAM. CENAM.	CAPACIDAD ESPEC. Lit/seg.	REGIMEN DE BOMB. h/d.
24 II C-1 (3) Cascajal	60	8 1/2	8.00 - 12.00	15.00 - 19.00	2"	Unidad Arcillolitas de Sibarco (T ₇)	—	—	—	—	—	—
			51.00 - 55.00	2"								
				2"								
24 III B-1 (2) Los Campanos	81	8 1/2	20.00 - 22.00	24.00 - 26.00	2"	Unidad Gravas de Rotinet (Q ₇)	—	—	—	—	—	—
			42.00 - 46.00	2"								
			77.00 - 79.00	2"								
				2"								
24 III B-40 Aguada de Pablo	71	8 1/2	1.30	25.55	6"	Parte inferior de la Unidad Areniscas Friables (T ₃)	2	6.4	80	1x10 ⁻²	0.31	18
24 III C-6 Villa Rosa	129	12 1/4	60.60	89.82	8"	Parte inferior de la Unidad Gravas de Rotinet (Q ₇)	6.2	15.31	950	1x10 ⁻²	0.40	18
24 III D-1 (2) Manatí	92	8 1/2	42.00 - 44.00	60.00 - 62.00	2"	Unidad depósitos aluviales-Terrazas (Q ₆)	1.2	20	180	—	—	—
				2"								
30 II A-96 Turbaco 2	170	9 7/8	40.15 - 54.64	90.22 - 99.88	10"	Parte inferior de la Unidad. Calizas Arrecifales del Popa (T ₁) parte media e inferior la Unidad Detrítica del Popa (T ₂)	3.0	14.4	150	—	0.21	12
			113.34 - 123.00	10"								
				10"								
30 II A-97 Turbaco 1	80	9 7/8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31 II A-1 Suan	103	12 1/4	45.56	69.64	6"	Unidad Depósitos aluviales Terrazas (Q ₆)	20	33.5	10	—	0.91	18

TABLA 13 UNIDADES HIDROGEOLOGICAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DEL DIQUE

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLOGICA	UNIDAD GEOLOGICA	LITOLOGIA DE LA UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS	CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA	RECURSOS DE AGUA SUBTERRANEA	
							EXPLOTACION ACTUAL	POSIBILIDADES DE EXPLOTACION
POROSIDAD PRIMARIA	SEDIMENTOS PERMEABLES	I ₁ I ₂	Depósitos de arenas (Q ₁) Depósitos Eólicos Re- cientes (Q ₂) Depósitos Eólicos An- ticipos (Q ₃)	Arenas y gravas bien se- leccionadas.	Acuífero regular, base de poco espesor y extensión lateral. Fuente de recarga: precipi- tación.	Tipo de agua: clorurada sódica. Dureza: Dura a muy dura. Potabilidad: Impedida a veces por alta concentración en cloru- ros.	Por medio de aljibes para uso domésti- co y abrevadero de animales.	Es posible la ex- tensión del número de pozos para explotar los niveles acuíferos semiconfinantes o libres de buen espe- sor.
			Depósitos Aluviales - Te- rrazas (Q ₄) Gravas de Rotinet (Q ₅) Areniscas Friables (T ₃)	Gravas, arenas, arenis- cas y conglomerados friables.	Acuífero bueno, libre y se- miconfinado con variación del espesor. Fuente de recarga: precipi- tación, agua subterránea y superficial.	Tipo de agua: Bicarbonatada cálcica y sódica. Dureza: Blanda a dura. Potabilidad: poco dulce, apta para consumo humano, excepto área Canal del Dique - Arjona.	Aljibes que cap- tan las capas su- perficiales. Pozos que drenan los ni- veles semiconfinan- tes para uso do- méstico.	Es posible la ex- tensión del número de pozos para explotar los niveles acuíferos semiconfinantes o libres de buen espe- sor.
	SEDIMENTOS POCO PERMEABLES	II ₁	Depósitos Aluviales (Q ₃)	Limos, arenas y gravas.	Acuitados y acuíferos lo- cales pobres, libres y de po- co espesor. Fuente de recarga: Precipi- tación y agua superficial.	Tipo de agua: clorurada y sulfa- tada sódica, bicarbonatada cálcica. Dureza: Dura a muy dura Potabilidad: Impedida en la zo- na costera por su alta concentra- ción en cloruros y localmente por su contenido en nitrato.	Algunos aljibes dre- nan los acuíferos locales para abre- vadero de animales y pequeños rega- díos.	Localmente posibi- lidades de explota- ción mediante alji- bes.
			ROCAS PERMEABLES	III ₁	Unidad Detrítica del Po- pa (T ₂) Arcillolitas Calcáreas (T ₄)	Areniscas, limolitas y arcillolitas.	Acuífero pobre, confinado condiscontinuidad hori- zontal, de las capas permeables. Fuente de recarga: Precipi- tación, agua subterránea.	Tipo de agua: Bicarbonatada cálcica. Dureza: Muy dura. Potabilidad: Salobre, la concentra- ción en magnesio puede sobrepasar el límite recomendado para agua potable.
	III ₂	Arcillolitas Calcáreas (T ₄) Arenisca Calcárea de San- ta Rosa (T ₅) Conglomerado de Isabel López (T ₆)		Arcillolita y areniscas fina, areniscas, calcáreas fosilíferas con intercala- ciones arcillosas, congre- merados y arenisca fria- ble.	Los niveles de arenisca y conglomerado constituyen un acuífero regular a bu- eno confinado o libre según la disposición estructural. Fuente de recarga: precipi- tación, agua subterránea y superficial.	Tipo de agua: clorurada sódica y bicarbonatada cálcica. Dureza: Dura a muy dura. Potabilidad: Salobre a poco dul- ce, permisible para consumo hu- mano.	Principalmente a través de pozos para consumo huma- no. Algunos aljibes se utilizan en peque- ñas fincas para el pequeño consumo humano y abrev- adero para ganado.	Mediante pozos pro- fundos (hasta 250 m) en los ejes o hacia los flancos de las es- tructuras sinclinales.
	III ₃	Areniscasde Pajuanchó (T ₇) Areniscas del Cerro Las Vieudas (T ₈)		Arenisca friable de gra- no medio a grueso con intercalaciones de arcil- lita.	Acuífero pobre a regular, confinado. Fuente de recarga: Preci- pitación, agua superficial.	Tipo de agua: sulfatada sódica. Dureza: Muy dura. Potabilidad: Salobre, permisible para consumo humano.	La explotación es muy escasa. Se ha- ce por medio de aljibes y algunos pozos para el con- sumo humano.	Mediante pozos pro- fundos para obtener caudales hasta de 7 litros.
POROSIDAD SECUNDARIA	ROCAS POCO PERMEABLES	IV ₁ IV ₂	Arenisca de San Vicente (T ₁₁)	Arenisca arcillosa fosilí- fera, arcillolita y lodoli- ta.	Acuitado por la alta per- meabilidad de las capas de arenisca. Fuente de recarga: Precipi- tación.	Tipo de agua: Bicarbonatada cálcica y sulfatada sódica. Dureza: Muy dura. Potabilidad: Salobre, la concentra- ción en sulfato sobrepasa el límite de potabilidad.	Por medio de alji- bes para el abre- vadero de ani- males.	No hay posibilida- des de explotación.
			Turbiditas de Liruvaco (T ₁₂)	Arcillolita y arenisca ar- cillosa a veces calcárea.	En su mayor parte se con- finan en arenisca. Localmente los niveles de arenisca constituyen un acuífero pobre confinado. Fuente de recarga: precipi- tación.	Tipo de agua: Sulfatada cálcica y sódica. Dureza: Dura a moderadamente dura. Potabilidad: Salobre, se encuen- tra en los límites permisible para consumo humano.	Localmente me- diante aljibes para uso doméstico para uso domésti- co.	Pocas posibilidades de explotación me- diante pozos que capten los niveles de arenisca fracturados.
	ROCAS POCO PERMEABLES	V ₁ V ₂	Calizas Arcillosas del Po- pa (T ₁) Calizas de Arroyo de Pie- dra (T ₁₃)	Calizas y margas conli- neas.	Acuíferos muy locales, po- derencia del fracturamien- to. Fuente de recarga: Precipi- tación.	Tipo de agua: Bicarbonatada cálcica. Dureza: Dura a muy dura. Potabilidad: Poco dulce, impedi- da en la línea de costa por alta concentración en cloruros.	Ay del y manen- tados grandes agua para uso domésti- co y abrevadero de animales.	Pocas posibilidades de explotación me- diante pozos.
			Conglomerado de Penda- les (T ₁₄)	Conglomerado con mu- chas arenas.	Acuífero locales, pobre a bueno según la densidad del fracturamiento, libre, confinado debajo de las ca- pas del contornamiento. Fuente de recarga: precipi- tación, agua subterránea.	Tipo de agua: Bicarbonatada y sulfatada cálcica. Dureza: Muy dura. Potabilidad: La concentración en sulfato sobrepasa el límite de potabilidad.	Desde el acuífero existen aljibes mediante aljibes para uso domésti- co y abrevadero de animales. En el para consumo hu- mano mediante pozos para peque- ños regadíos.	De acuerdo a la den- sidad del fractura- miento existe posibi- lidades de explota- ción mediante pozos para pequeños rega- díos o abrevaderos de animales. des de explotación
SEDIMENTOS Y ROCAS IMPERMEABLES	VI ₁	Volcanes de todo (Q ₆) Arcillolitas de Sibarco (T ₇) Arcillolitas de Furú (T ₁₀) Limolitas ferruginosas (T ₁₂) Arcillolitas Cocacotino (T ₁₃)	Lodo, arcillolita y limo- lita ferruginosa con es- porádicas intercalaciones de arenisca arcillosa. Yeso diseminado.	Acuitado. Fuente de recarga: Preci- pitación.	Tipo de agua: Clorurada y sulfa- tada sódica. Dureza: Muy dura Potabilidad: Impedible por la al- ta concentración de los principa- les iones.	No hay explota- ción alguna.	No hay posibi- lidades de explotación.	

agua subterránea, potable únicamente en las regiones de P olonuevo, Bocatocino y Galerazamba, donde se explota mediante aljibes con caudales menores de 0.5 l/s. En esta zona el agua se caracteriza por ser dulce a salobre (conductividad entre 70 a 220 m S/m), dura a moderadamente dura y de tipo clorurada sódica. En el resto del área el agua subterránea es impotable por presentar concentración alta en cloruros y conductividad superior a 300 m S/m.

5.2. UNIDAD HIDROGEOLOGICA I₂

Se define como Unidad Hidrogeológica I₂ la conformada por las unidades geológicas Depósitos Aluviales Terrazas (Q₆), Gravas de Rotinet (Q₇) y Areniscas Friables (T₃) (Plancha 2), depositadas en un ambiente continental. Litológicamente está constituida por gravas, arenas y conglomerados friables con intercalaciones de limos y arcillas.

En la región del Sinclinorio de Sabanalarga los niveles de arenisca y conglomerado suministran apreciable cantidad de agua subterránea; el pozo 24 I D-1 Sabanalarga (profundidad 107 m y 25 m de filtros) que drenan estos niveles, produce 20 lit/seg con una capacidad específica de 1.3 lit/seg/m. La transmisividad calculada mediante una prueba de bombeo es de 400 m²/día con un coeficiente de almacenamiento estimado en 1×10^{-4} (PASTRANA y DIAZ-GRANADOS, 1984).

En la región comprendida por los municipios de Manatí, Campo de la Cruz y Suan en la margen occidental del río Magdalena la unidad consta principalmente de limo, arena y grava. La prueba de bombeo ejecutada en el pozo 31 II A-1 Suan (profundidad 71 m y 24 m de filtros) indica un caudal de 20 l/s. con una capacidad específica de 0.9 l/seg/m. A pesar que el valor de la transmisividad es baja, 10 m²/día, se considera un buen acuífero (PASTRANA y DIAZ-GRANADOS, 1985d).

El pozo 24 III C-6 Villa Rosa (profundidad 95 m y 29 m de filtros) situado al sur de la Laguna de Guájaro y el 23

II A-1 Arroyo Grande 2 (profundidad 80 m y 29 m de filtros) situado al norte de Cartagena, que atraviesan una secuencia de gravas con delgadas intercalaciones de arcillolita, muestran buenas posibilidades acuíferas para estas áreas (Plancha 2). El caudal de explotación va de 6 a 25 l/seg para una capacidad específica entre 0.4 y 1.2 l/seg/m. La transmisividad es del orden de los 100 m²/día con un coeficiente de almacenamiento de 1×10^{-2} (ANGEL, 1985 y ALVAREZ, 1985b).

El agua subterránea profunda de la Unidad es de tipo bicarbonatada cálcica o sódica, blanda a moderadamente dura, poco dulce a salobre (conductividad de 60 a 300 m S/m).

5.3. UNIDAD HIDROGEOLOGICA II₁

La unidad en mención está representada por la unidad geológica denominada Depósitos Aluviales (Q₃) de origen continental y transicional. Aparece en gran extensión en toda el área de estudio y se componen generalmente de sedimentos inconsolidados poco permeables tamaño fino a grueso, de poco espesor. Por la litología predominantemente fina de la unidad, se consideran como acuitardos y acuíferos pobres, principalmente hacia las márgenes de las corrientes principales que cruzan la zona semiplana del área de estudio.

La investigación geoelectrica (DIAZ-GRANADOS, et al, 1985 y VASQUEZ, et al, 1985) muestra que las resistividades varían de 2 a 5 ohm-m, pero hacia las márgenes del arroyo Juan de Acosta, al sur de la laguna del Totumo y entre las localidades de Luruaco y Pendales, se presentan resistividades de 10 a 20 ohm-m, indicando sectores saturados con agua salobre a poco dulce. Esto significa que los depósitos aluviales contienen localmente un porcentaje mayor de material grueso (arena y gravas) especialmente en la zona laguna del Totumo - Luruaco - Pendales donde se encuentra una situación favorable. Se observa que a partir de esta zona, la resistividad de la unidad disminuye tanto al noreste como al suroeste, significando que el conte-

nido de material grueso disminuye en esas direcciones. El material grueso forma parte de un antiguo brazo del río Magdalena, depositado en la depresión ocupada hoy por las lagunas del Guájaro, Luruaco, San Juan de Tocagua y Totumo.

Las características químicas del agua subterránea de esta unidad, varían dependiendo de su cercanía a la línea de costa y a la composición litológica de las unidades hidrogeológicas adyacentes, ya que su mayor recarga proviene de la escorrentía superficial. La conductividad promedio del agua es de 250 m S/m, siendo de tipo clorurada a sulfatada sódica y moderadamente dura a dura. Debido a su alta concentración en cloruros principalmente en las zonas cercanas a la costa (mayor de 600 ppm) y localmente en sulfatos (300 a 1000 ppm) y nitratos, no se considera recomendable para su consumo.

5.4. UNIDAD HIDROGEOLOGICA III₁

Está conformada por la Unidad Detrítica del Popa (T₂) depositada en un ambiente marino somero transicional. Se compone de un conjunto arenoso con intercalaciones de limolita, arenisca de grano muy fino y arcillolita, considerándose como un acuífero pobre con un espesor no mayor de 200 m. Hacia el sector noroccidental del municipio de Bayunca se comporta como un acuífero debido a cambio de facie lateral. Los niveles de arenisca muestran valores de resistividad de 22 a 25 ohm-m, lo que indica saturación con agua salobre (VASQUEZ, et al, 1985).

Los datos de las pruebas de bombeo ejecutadas en los pozos 23 IV C-44 Santa Rosa 2 (MOLANO y ALVAREZ, 1985) con una profundidad de 88 m y 18 m de filtros y 30 II A-96 Turbaco 2 (ALVAREZ, 1985a) con una profundidad de 124 m y 32 m de filtros que drenan la parte media de esta unidad, muestran transmisividades que varían de 19 a 150 m²/día con un coeficiente de almacenamiento promedio de 2×10^{-6} . Los caudales de explotación son del orden de los 4 l/seg con una capacidad específica promedio de 0.15 l/seg/m. La variación de la transmisividad podría estar reflejando los cam-

bios de facie lateral. El agua subterránea es poco dulce (conductividad promedio de 100 m S/m) de tipo bicarbonatada cálcica y clorurada sódica o cálcica, con una concentración en magnesio superior a los límites máximos permisibles para su consumo.

5.5. UNIDAD HIDROGEOLOGICA III₂

Se pueden clasificar las tres unidades geológicas Arcillolitas Calcáreas (T₄), Arenisca Calcárea de Santa Rosa (T₅), y Conglomerado de Isabel López (T₆) que en su conjunto constituyen la Unidad Hidrogeológica III₂, como un acuífero regular a bueno. Se compone de base a techo por conglomerado y arenisca friable con intercalaciones de arcillolita, siendo su espesor no mayor de 600 m. En el área del Sinclinal de Tubará los niveles de arenisca y conglomerado muestran resistividades de 20 ohm-m, indicando una saturación con agua poco salobre. Hacia el flanco occidental del Sinclinatorio de Sabanalarga entre las localidades de Baranoa y Sibarco, los valores de resistividad varían entre 10 y 30 ohm-m, indicando una saturación con agua salobre a poco dulce. En la zona suroriental del Sinclinatorio de Sabanalarga la unidad se considera un acuitardo, debido a un mayor predominio de materiales finos.

La prueba de bombeo realizada en el pozo 17 III D-95 Sibarco (profundidad 77 m y 19.5 m de filtros) muestra las posibilidades acuíferas de esta región, donde la transmisividad es de 85 m²/día y un coeficiente de almacenamiento de 1×10^{-4} . El caudal de explotación es de 4 l/seg. con una capacidad específica de 0.3 l/seg/m (ROBLES y ALVAREZ, 1985).

Una situación semejante se presenta en el área del Sinclinatorio de Sabanalarga donde la prueba de bombeo del pozo 17 III D-98 Baranoa 3 señaló una transmisividad de 55 m²/día, siendo su caudal de explotación 20 l/seg (ALVAREZ, 1985c).

El agua subterránea de esta unidad se caracteriza por ser salobre (conductividad promedio de 200 m S/m) moderadamente dura a muy dura y de tipo bicarbonatada

cálcica o sódica y clorurada sódica. La concentración de los principales iones en solución está dentro de los límites de potabilidad y por lo tanto se considera apta para su consumo.

5.6. UNIDAD HIDROGEOLOGICA III₃

Bajo este nombre se define a una secuencia de rocas expuestas en el flanco occidental de Tubará constituidas por areniscas y arcillolitas con bancos calcáreos, depositadas en un ambiente marino de plataforma.

Está conformada por las unidades geológicas Arenisca de Pajuacho (T₃) y Arenisca del Cerro Las Viudas (T₉), donde se desarrollan acuíferos pobres a regulares, de tipo multicapa, presentándose valores de resistividad entre 10 y 20 ohm-m para los niveles arenosos saturados con agua salobre (DIAZ-GRANADOS et al, 1985). Según la prueba de bombeo ejecutada en el pozo 17 III D-34 Saco, que atraviesa la parte superior de la unidad (profundidad 175 m y 39 m de filtros) el valor de la transmisividad es de 13 m²/día con un coeficiente de almacenamiento de 8.7×10^{-5} y un caudal de explotación de 4 l/seg. El agua subterránea se caracteriza por ser salobre (conductividad promedio 230 m S/m) muy dura y de tipo sulfatada sódica. La concentración de los principales iones en solución no varía a lo largo del acuífero lo que puede indicar que el flujo subterráneo circula por una litología de composición homogénea. El valor de la concentración de estos iones la hace apta para el consumo humano.

5.7 UNIDAD HIDROGEOLOGICA IV₁

Está representada por la unidad geológica Arenisca de San Vicente (T₁₁) constituida por capas de arenisca arcillosa e intercalaciones de arcillolita con yeso diseminado y lodolitas con nódulos y concreciones ferruginosas, depositada en un ambiente marino profundo. Como la unidad se compone principalmente de materiales finos muy poco permeables, con algunos niveles de arenisca que sí presentan una cierta permeabilidad, se puede clasificar toda la unidad como un acuitardo.

Lo anterior se comprobó en la construcción del pozo 24 I A - 17 Hibácharo 2 (profundidad 132 m y 34 m de filtros) el cual durante el período de limpieza con compresor se agotaba rápidamente con un caudal inferior a 0.5 l/seg.

El agua subterránea es salobre a salada, dura a muy dura y de tipo bicarbonatada sódica a cálcica. La concentración de los principales iones en solución aumenta con la profundidad como producto de una infiltración lenta del agua lluvia; por ello las captaciones someras contienen agua apta para el consumo humano, mientras que en las profundas el contenido en los iones cloruro, sulfato y sodio supera los límites recomendados para su consumo.

5.8. UNIDAD HIDROGEOLOGICA IV₂

Esta unidad está representada por la unidad geológica Turbiditas de Luruaco (T₁₆) compuesta por una serie de intercalaciones de arcillolitas y arenisca arcillosa a veces calcárea de grano medio hasta conglomerática, depositada en un ambiente marino turbidítico. Presenta una inclinación y fracturación bastante fuerte, estando las fracturas comunmente rellenas por yeso. Con base en la litología, en su mayor parte se le considera un acuitardo. Localmente los niveles de areniscas fuertemente fracturados con resistividades entre 10 y 20 ohm-m (VASQUEZ, et al, 1985) constituyen un acuífero pobre.

Una prueba de bombeo ejecutada en el pozo 9 II D-39 San Juan de Tocagua 2 (profundidad 161 m y 48 m de filtros) dio una transmisividad de 16 m²/día y un coeficiente de almacenamiento de 1×10^{-6} , siendo su caudal de explotación 4.4 l/seg. (MOLANO y ALVAREZ, 1985). En el pozo 23 II D-36 Santa Catalina 2 (profundidad 165 m y 63 m de filtros) la transmisividad fué de 5 m²/día y su caudal de explotación 1.2 l/seg. Para ambos pozos la capacidad específica es de 0.6 l/seg/m. El agua es salobre (conductividad promedio 250 m S/m) dura a moderadamente dura y de tipo sulfatada cálcica o sódica, siendo recomendable para su consumo a excepción de la región aledaña al corregi-

miento de Santa Cruz donde la concentración en sulfatos (900 ppm) y de cloruros (900 ppm) son superiores a los límites máximos permisibles.

5.9. UNIDAD HIDROGEOLOGICA V₁

Se designa con el nombre de Unidad Hidrogeológica V₁ a la constituida por las unidades geológicas Calizas Arrecifales del Popa (T₁) y Caliza de Arroyo de Piedra (T₁₆), litológicamente compuestas por calizas y margas coralinas, depositadas en un ambiente marino de aguas someras. Esta unidad desarrolla acuíferos pobres muy locales, superpuestos a la densidad del fracturamiento. Su espesor varía entre 40 y 70 m con valores de resistividad entre 10 y 360 ohm-m. Valores de resistividad mayores de 100 ohm-m se interpretan como equivalentes a zonas secas y entre 30 y 100 ohm-m a zonas parcialmente saturadas con agua salobre o salada (DIAZ-GRANADOS, et al, 1985).

El agua subterránea es poco dulce a salobre (conductividad de 80 a 300 m S/m) moderadamente dura a muy dura, de tipo bicarbonatada cálcica. Los valores bajos de conductividad podrían indicar una rápida infiltración del agua lluvia a través de fracturas y diaclasas. En general el agua se considera apta para el consumo humano a excepción de algunos sitios cercanos a la costa donde la concentración de los principales iones aumenta considerablemente.

5.10. UNIDAD HIDROGEOLOGICA V₂

Esta unidad está representada por la unidad geológica denominada Conglomerado de Pendales (T₁₄), compuesta principalmente por fragmentos de rocas ígneas y en menor cantidad de rocas calcáreas en una matriz calcáreo arenosa. El espesor es variable debido a su carácter lenticular, llegando a alcanzar los 90 m en la zona plana Luruaco - Pendales donde se encuentra cubierta por sedimentos cuaternarios. Los valores de resistividad van de 15 a 30 ohm-m correspondiente a niveles saturados con agua salobre a poco dulce (DIAZ-GRANADOS, et al, 1985). La Unidad Hidrogeológica V₂ se considera un

acuífero regular a bueno. Los datos de la prueba de bombeo del pozo 23 II D-38 Pendales (profundidad 130 m y 24 m de filtros) muestran las buenas posibilidades del acuífero en esa zona, con valores de transmisividad de 950 m²/día, un coeficiente de almacenamiento de 1x10⁻² y un caudal de 6.2 l/seg. con una capacidad específica de 0.4 l/seg/m (ROBLES y ALVAREZ, 1985). En las zonas donde la unidad se encuentra cubierta por sedimentos cuaternarios el agua es de tipo sulfatada cálcica, muy dura, donde la concentración de sulfato sobrepasa el límite de potabilidad; en las otras zonas el agua es bicarbonatada cálcica y tiene una conductividad de 40 a 150 m S/m, considerándose apta para el consumo humano.

5.11. UNIDAD HIDROGEOLOGICA VI₁

Esta unidad engloba a un grupo de unidades geológicas que por su carácter litológico impermeable se comportan como acuíferos es decir, sin ninguna posibilidad de explotación de aguas subterráneas. Las unidades geológicas son: Volcanes de Lodo (Q₄), Arcillolitas de Sibarco (T₇), Arcillolitas de Furú (T₁₀), Limolitas Ferruginosas (T₁₂) y Arcillolitas de Bocatocino (T₁₃).

6. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA

El nivel del agua subterránea en cierto punto de un acuífero, puede variar con el tiempo debido a cambios naturales y artificiales en la recarga y descarga del acuífero, a través de flujos subterráneos horizontales y verticales. Este movimiento del agua subterránea, se determina en gran parte por las condiciones hidráulicas de los límites hidrogeológicos y por los parámetros geohidrológicos de los acuíferos y acuitardos.

Para obtener información en cuanto al sistema que gobierna el agua subterránea, además de los datos ya tratados en los capítulos anteriores, se inventariaron los pozos, aljibes y manantiales que se hallan dentro del área investigada, se ejecutaron medidas de los niveles del agua subterránea en los acuí-

feros y acuitados y se perforaron 29 pozos ejecutándose pruebas de bombeo en la mayoría de ellos.

6.1. INVENTARIO DE LOS POZOS, ALJIBES Y MANANTIALES

Los pozos, aljibes y manantiales que existen dentro del área del proyecto fueron inventariados durante el período comprendido entre marzo de 1981 y Abril de 1984. En el Anexo 1 se presenta la identificación, ubicación y elevación con respecto al nivel del mar de los pozos, aljibes y manantiales así como la profundidad de los pozos y aljibes. Su localización se muestra en la plancha 2.

La localización (Fig. 8) y explicación técnica y estructural de los 29 pozos (Tabla 2) está detalladamente descrita por Díaz-Granados, Luengas y Daconte (1985) y Pastrana y Díaz-Granados (1985).

En total se inventariaron 105 pozos con profundidades que oscilan entre 30 y 250 m, 549 aljibes con profundidades entre 2 y 35 m y 10 manantiales. Los pozos inventariados captan agua principalmente de las rocas del terciario y los aljibes principalmente de los sedimentos cuaternarios y de las rocas calcáreas de la Unidad Calizas Arrecifales del Popa (T_1). Los horizontes acuíferos se drenan en menor proporción mediante los manantiales, siendo los más importantes los que drenan la Unidad Calizas Arrecifales del Popa (T_1) en la localidad bolivarense de Turbaco.

El agua suministrada por los pozos, aljibes y manantiales, se usa principalmente para consumo doméstico y abrevadero de animales; para regadío es utilizada en menor proporción.

6.2. RECARGA DEL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA

En general, la fuente principal de recarga de los acuíferos de las rocas sedimentarias del Terciario, está constituida por la precipitación. Los acuíferos en los depósitos

cuaternarios, además de la precipitación tienen como fuente de recarga las corrientes superficiales y el agua subterránea proveniente de los acuíferos terciarios que limitan con los acuíferos cuaternarios.

El porcentaje de la precipitación que se infiltra en el subsuelo y recarga un acuífero (percolación) depende en primer lugar de la precipitación efectiva ($P_e = P - ETR - \Delta HS$) que a su vez depende de la precipitación (P) de la evapotranspiración real (ETR) y del crecimiento de humedad del suelo (ΔHS). La percolación media diaria para el área estudiada, considerando un promedio de 3 meses (91 días) de lluvia es de aproximadamente 0.91 mm, considerándose una recarga media anual del orden de 100 mm. Estos valores se deben ver más como órdenes de magnitud extrapolados para áreas donde geológicamente hay condiciones aptas para infiltración (Fig. 9).

Las regiones más favorables dentro del área de estudio, en cuanto a la infiltración son aquellas en las que afloran arenas y gravas del cuaternario o calizas arrecifales y areniscas del terciario. Las arenas y gravas corresponden a las unidades hidrogeológicas I_1 y I_2 que aparecen en la margen occidental del río Magdalena y alrededores de la laguna del Guájaro. Las calizas arrecifales corresponden a la Unidad Hidrogeológica V_1 que aflora al occidente de la ciudad de Barranquilla y alrededores del municipio bolivarense de Turbaco y las areniscas terciarias a las unidades hidrogeológicas I_2 y III_2 que se encuentran en la parte norcentral del departamento del Atlántico.

6.3. MOVIMIENTO DEL AGUA EN EL SISTEMA DEL AGUA SUBTERRANEA

Mediante los niveles de agua subterránea medidos en diferentes lugares de un cierto acuífero, se puede establecer la dirección del flujo subterráneo, las diferentes zonas de recarga y descarga como también los cambios horizontales y verticales en las características hidrogeológicas. En el área de estudio se realizaron cuatro veces mediciones de

LOCALIZACION DE POZOS PERFORADOS DURANTE EL PROYECTO
(Ver Figura 8)

No.	Nombre del Pozo	No.	Nombre del Pozo
1.	17 I D-26 El Morro	15.	23 II D-38 Pendales
2.	17 III B-39 Guaimaral-Paluato	16.	23 II D-39 San Juan de Tocagua 2
3.	17 III C-34 Saco	17.	23 IV A-71 Bayunca
4.	17 III C-35 Piojó	18.	23 IV C-44 Santa Rosa 2
5.	17 III C-36 Juan de Acosta	19.	24 I A-17 Hibácharo 2
6.	17 IV C-105 Malambo	20.	24 I A-18 Hibácharo 1
7.	17 III C-95 Sibarco	21.	24 I D-1 Sabanalarga
8.	17 III D-96 Baranoa 1	22.	24 II C-1 (3) Cascajal
9.	17 III D-97 Baranoa 2	23.	24 III B-1 (2) Los Campanos
10.	17 III D-98 Baranoa 3	24.	24 III B-40 Aguada de Pablo
11.	23 II A-1 Arroyo Grande 2	25.	24 III G-6 Villarosa
12.	23 II D-35 Santa Catalina 1	26.	24 III D-1 (2) Manatí
13.	23 II D-36 San Juan de Tocagua 1	27.	30 II A-96 Turbaco 2
14.	23 II D-37 Santa Catalina 2	28.	30 II A-97 Turbaco 1
		29.	31 II A-1 Suan

los niveles de agua subterránea: dos entre los meses de febrero y abril de los años 1983 y 1984 correspondientes al período seco otras dos entre los meses de octubre y noviembre de los años 1983 y 1984 correspondiente al período de lluvias.

Las medidas de niveles de agua se hicieron principalmente en aljibes y algunos pozos que captan distintas zonas acuíferas de las unidades hidrogeológicas I₁, II₁, I₂ y III₂. La mayoría de estos puntos de medida se hallan en una zona semiplana entre el río Magdalena y la zona montañosa de la parte central del área de estudio. La plancha 2 muestra la localización de los pozos y aljibes y los niveles estáticos medidos en los períodos de lluvia.

Para conocer las características de los movimientos horizontales del agua subterránea, se trazan curvas isopiécicas las cuales se definen como líneas que corresponden a puntos de igual presión o igual nivel estático. Normales a estas isopiezas son las líneas de flujo subterráneo. Teniendo en cuenta la dificultad en delimitar zonas acuíferas por la complejidad de la configuración geológica del área de estudio, el trazado de las isopiezas se realizó a nivel regional, agrupando

acuíferos constituidos por diferentes unidades hidrogeológicas. Se observa que en general la dirección de los flujos subterráneos horizontales del sistema acuífero, se efectúa desde el borde de la zona montañosa hacia el río Magdalena y hacia la laguna del Guájaro. Algunas isopiezas trazadas en la zona costera indican que el flujo subterráneo sigue una dirección desde el borde de los valles hacia el mar. Con base en lo anteriormente expuesto se podría estimar que a lo largo de los bordes de la región semiplana oriental y costera, las aguas subterráneas adyacentes pueden alimentar los acuíferos cuaternarios y terciarios a partir de las zonas acuíferas de las unidades terciarias que constituyen la región montañosa. El agua lluvia que se infiltra en el suelo recarga el acuífero superficial o libre en los lugares donde faltan capas arcillosas sobre el acuífero, por ejemplo en la zona occidental del río Magdalena, pudiéndose considerar entonces como importantes áreas de recarga las zonas a lo largo de los límites de la región semiplana tanto oriental como costera.

El flujo subterráneo horizontal a través de los horizontes acuíferos es muy lento, como lo indican las diferencias pequeñas en los potenciales del agua subterránea. Es evi-

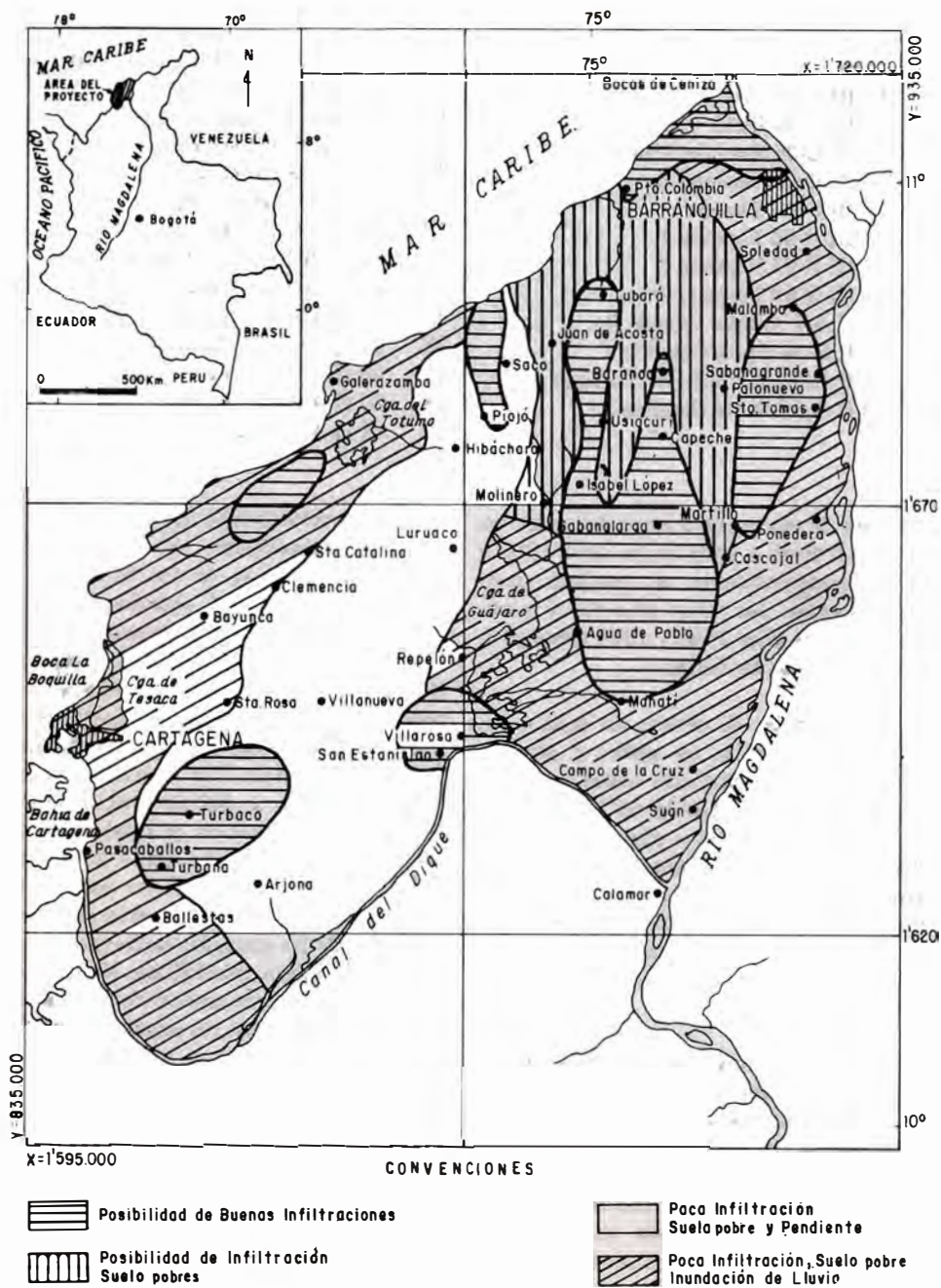


FIG. 9: Zonas de infiltración (Tomado y modificado de POOLMAN, 1981).

dente que el volumen del flujo horizontal del sistema acuífero dirigido hacia el río Magdalena, el mar Caribe y la ciénaga del Guájaro, no es lo suficientemente grande como para drenar toda la recarga del sistema acuífero, sino que también se descarga a través de flujos verticales ascendentes de agua subterránea.

6.4. DESCARGA DEL SISTEMA DE AGUA SUBTERRANEA

La descarga de un sistema acuífero puede presentarse en dos formas: natural (descarga difusa, manantiales) y artificial (aljibes, pozos).

6.4.1. DESCARGA NATURAL

El agua suministrada por la descarga difusa se evapora o alimenta a las aguas superficiales (río o lagunas). En cuanto a la descarga mediante manantiales, se limitó a establecer su ubicación dentro del área de estudio. Las siguientes unidades hidrogeológicas descargan agua subterránea por la vía de manantiales: Unidad Hidrogeológica III₁ y III₃, Unidad Hidrogeológica IV₂ y la Unidad Hidrogeológica V₁.

Las areniscas que se encuentran intercaladas entre las arcillolitas de las unidades geológicas Unidad Detrítica del Popa (T₂) y Arcillolitas Calcáreas (T₃) que en su conjunto conforman la Unidad Hidrogeológica III₁, corresponden a horizontes capacitados para transmitir un poco de agua subterránea. Los escasos manantiales (3) se originan en zonas donde afloran dichas areniscas. Los manantiales (2) que descargan el agua subterránea circulante a través de los horizontes algo permeables de la Unidad Hidrogeológica III₃, constituida a su vez por las unidades geológicas Areniscas de Pajuancho (T₈) y areniscas del Cerro de las Viudas (T₉), se hallan en las zonas donde cambian las pendientes topográficas y afloran las rocas en mención.

Los cuatro manantiales inventariados que drenan las rocas de la Unidad Hidrogeológica IV₂ (Turbiditas de Luruaco, T₁₆) su-

ministran agua subterránea de los niveles de areniscas. Las aguas subterráneas circulan a través de las fracturas y diaclasas presentes en dicha unidad y aparecen en la superficie al pie del escarpe o en la zona de contacto entre la arenisca permeable y los niveles impermeables de arcillolitas. Por último, los seis manantiales que descargan el agua subterránea de la Unidad Hidrogeológica V₁ (Calizas Arrecifales del Popa, T₁ y Calizas de Arroyo de Piedra, T₁₅) se encuentran ubicados al pie de los escarpes en los cuales aflora la caliza fracturada. La génesis de los manantiales se debe al cambio fuerte de pendiente topográfica a través de las fracturas y diaclasas.

Aún cuando el número de manantiales inventariados en el área de estudio es muy escaso, se desconoce la magnitud verdadera y las fluctuaciones de sus caudales, cuestión ésta que se recomienda ejecutar para investigaciones futuras especialmente en los manantiales que se encuentran en el municipio bolivarense de Turbaco en la Unidad Hidrogeológica V₁.

6.4.2. DESCARGA ARTIFICIAL

Se lleva a cabo mediante la extracción del agua subterránea por medio de aljibes y pozos.

Los aljibes que drenan agua de los sedimentos cuaternarios (Unidades Hidrogeológicas I₁, I₂ y II₁) se hallan principalmente en la región semiplana que ocupa todo el borde occidental del río Magdalena, en la región plana entre los municipios de Luruaco y Cartagena y en la zona costera. Algunos también se hallan en los estrechos valles de la región montañosa, especialmente hacia la parte noroccidental del área investigada. Sus profundidades no sobrepasan los 5 m.

Los aljibes que drenan agua de los sedimentos cuaternarios que aparecen en los estrechos valles de la región montañosa, reciben agua no solamente proveniente de la precipitación, sino también el agua superficial que fluye por la laderas y por lo tanto, la recarga de los sedimentos cuaternarios en estos

lugares es mayor que la de los sedimentos ubicados en las regiones semiplanas y planas en donde sus aljibes no suministran agua durante todo el año.

Se utilizan también aljibes, en las regiones donde aparecen las unidades hidrogeológicas conformadas por rocas terciarias permeables y poco permeables, con profundidades hasta de 10 m, la mayoría de ellos ubicados en las laderas cerca al límite con áreas planas cuaternarias o entre cerros o en sitios donde cambia la pendiente. Cualquiera de tales situaciones es favorable para encontrar agua subterránea. En general los aljibes están sin instalación y los caudales promedio de extracción son menores de 0.5 l/seg.

Los pozos en el área de estudio, suministran agua subterránea principalmente de aquellas unidades hidrogeológicas que presentan porosidad primaria como son la Unidad Hidrogeológica I₂ compuesta por sedimentos permeables del cuaternario y las unidades hidrogeológicas III₁ y III₂, constituidas por rocas permeables del terciario (Tabla 3).

Las pruebas de bombeo realizadas en los pozos construidos en la Unidad Hidrogeológica I₂ (23 II A-1 Arroyo Grande 2, 24 I D-1 Sabanalarga, 31 II A-1 Suan y 24 III C-6 Villa Rosa) indican que esta unidad es capaz de suministrar por pozo entre 6 y 20 l/seg. con un abatimiento del nivel del agua subterránea de 25 a 60 m.

Los pozos construidos en la Unidad Hidrogeológica III₁ (23 IV C-44 Santa Rosa 2 y 30 II A-96 Turbaco 2) suministran un caudal promedio de explotación de 3.5 l/seg, siendo el abatimiento del nivel del agua subterránea entre 15 y 47 m. La zona acuífera de esta unidad corresponde a la parte media e inferior de la unidad geológica Detrítica del Popa (T₂).

Se puede observar en la Tabla 2, que los caudales recomendados para los tres pozos (17 III D-95 Sibarco, 17 III D-96 Baranoa 1 17 III D-98 Baranoa 3) que captan agua de la Unidad Hidrogeológica III₂ son respectivamente 4, 1.4 y 20 l/seg. El

primer pozo drena la unidad geológica Conglomerado de Pendales (T₆) siendo el abatimiento del agua subterránea igual a 12 m. Los dos últimos pozos drenan la parte superior y media de la unidad geológica Arcillolitas Calcáreas (T₄) con un nivel de abatimiento de 30 y 53 m respectivamente.

Otros cuatro pozos profundos perforados dentro del área del proyecto captan agua subterránea proveniente de diferentes unidades hidrogeológicas compuestas por rocas consolidadas poco permeables con porosidad secundaria y de edad terciaria. El pozo 17 III C-34 Saco alcanza la Unidad Hidrogeológica III₃ y tiene sus filtros en la parte superior de la Unidad geológica Areniscas de Pajuancho (T₈) presentando posibilidades favorables para la producción de agua subterránea con un caudal de 5 l/seg. y un abatimiento de 73 m.

Los pozos 23 II D-36 San Juan de Tocagua, 1, 23 II D-39 San Juan de Tocagua 2 y 23 II D-37 Santa Catalina 2 captan agua de los niveles de arenisca fracturada, correspondientes a la Unidad Hidrogeológica IV₂. Los dos primeros pozos producen 1.0 y 4.4 l/seg. respectivamente y el tercero 1.2 l/seg. producción ésta que se debe considerar muy baja en relación con la profundidad del pozo y la longitud de los filtros.

El pozo 23 II D-38 Pendales de 130 m de profundidad con 34 m de filtros, que capta agua de la parte superior de la Unidad Hidrogeológica V₂ (Conglomerado de Pendales, T₁₄), puede dar 3 l/seg. con un abatimiento de 27 m.

6.5. POSIBILIDADES DE EXPLOTACION

La información presentada en este capítulo en unión con los datos suministrados en el capítulo anterior, da indicaciones cualitativas en cuanto a las posibilidades de explotación de los recursos de agua subterránea dentro del área investigada. En la Tabla 3 se indican las posibilidades de explotación futura para cada unidad hidrogeológica.

En el Informe hidrogeológico No.1971

(HUGUETT, et al, 1985), se describen en forma más detallada las posibilidades de explotación del agua subterránea en cada una de las unidades hidrogeológicas. Las siguientes son las unidades hidrogeológicas potencialmente explotables mediante pozos: La Unidad I_2 , representa los niveles acuíferos libres y semiconfinados de los depósitos fluvio-deltaicos del cuaternario y terciario superior; las unidades III_1 , III_2 y III_3 incluyen las areniscas y conglomerados permeables de las unidades geológicas Detrítica del Popa (T_2), Arcillolitas Calcáreas (T_4), Arenisca Calcárea de Santa Rosa (T_5), Conglomerado de Isabel López (T_6), Areniscas de Pajuancho (T_8) y Arenisca del Cerro Las Viudas (T_9).

Los niveles acuíferos libres y semiconfinados de la Unidad Hidrogeológica I_2 se encuentran en general en la zona semiplana y plana a menos de 150 m por debajo de la superficie del terreno, sin embargo la profundidad óptima de un pozo proyectado depende del sitio exacto de la perforación, del valor de la resistividad y del espesor ya que varía con mucha frecuencia. Con base en las características hidrogeológicas de esta unidad y en los caudales actuales de los pozos perforados en el área, se espera una producción entre 10 y 20 l/s. para los pozos futuros que captaran la Unidad Hidrogeológica I_2 .

Aún cuando las areniscas y conglomerados de las unidades hidrogeológicas III_1 , III_2 y III_3 presentan características acuíferas de confinamiento favorables, una explotación económica no será posible en todas las regiones donde afloran esas unidades, sino únicamente en los sitios donde dichos niveles acuíferos se recarguen suficientemente. Estas condiciones se cumplen, para la región montañosa, a lo largo de los estrechos, valles formados a lo largo de los ejes de las estructuras sinclinales y en la región semiplana a lo largo del límite con la región montañosa, especialmente hacia los flancos de las estructuras sinclinales. El caudal de futuros pozos que se construyan en estas unidades se espera no sobrepase los 5 l/seg.

Las unidades hidrogeológicas I_1 , II_1 , IV_1 , IV_2 , V_1 y V_2 representan acuíferos muy pobres en su mayor parte con porosidad secundaria o sea que la acumulación del agua subterránea está supeditada a la densidad del fracturamiento, siendo difícil pronosticar la probabilidad de encontrar estos niveles acuíferos en una cierta perforación. No se puede ignorar que los depósitos eólicos y fluviales (Unidades Hidrogeológicas I_1 y II_1) forman localmente acuíferos poco profundos que son explotables por medio de aljibes.

7. CONCLUSIONES

En el área comprendida por los departamentos de Atlántico, y Bolívar al norte del Canal del Dique, la disponibilidad de agua subterránea para el consumo humano es pobre, debido a la litología predominantemente fina de la mayor parte de las unidades hidrogeológicas, a la calidad química del agua almacenada y a la discontinuidad de los horizontes permeables que hacen variar constantemente las propiedades hidráulicas de un sitio a otro.

Se pueden distinguir en el área de estudio seis clases de unidades hidrogeológicas (I, II, III, IV, V y VI). Las clases I y II representan a los materiales inconsolidados del Cuaternario y del Terciario, permeables y poco permeables respectivamente, con porosidad primaria. La clase III se refiere a rocas terciarias permeables respectivamente, con porosidad primaria. Las clases IV y V están representadas por rocas terciarias poco permeables con porosidad primaria. Por último la clase VI está compuesta por sedimentos y rocas impermeables del Cuaternario y del Terciario.

Buenas posibilidades respecto a la explotación de las aguas subterráneas ofrecen los acuíferos libres y semiconfinados que pertenecen a la Unidad Hidrogeológica I_2 , donde la producción de los pozos que la captaren estaría entre 10 y 20 l/seg.

Regulares posibilidades de explotación presentan los acuíferos confinados pertene-

cientes a las unidades hidrogeológicas III₁, III₂ y III₃, donde la producción por pozo no sobrepasa los 5 l/seg.

Los niveles acuíferos de los sedimentos cuaternarios son alimentados por la precipitación, el agua superficial y el agua subterránea que fluye desde los acuíferos terciarios inmediatos y estos a su vez se recargan fundamentalmente de la precipitación.

En general los acuíferos constituidos por sedimentos y rocas de origen continental contienen agua poco dulce, de tipo bicarbonatada cálcica, y aquellos de origen marino contienen agua salobre de tipo clorado sódica o sulfatada sódica cuando existe yeso en su litología.

El agua subterránea de las unidades hidrogeológicas consideradas acuíferas, se encuentra dentro de los límites de potabilidad permisibles para el consumo humano y es recomendable para casi todos los suelos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, R. 1985a.- *Informe sobre las pruebas de bombeo del pozo 30 II A-96 Turbaco 2. Informe 1970 - 9.* Ingeominas, Bogotá.
- ALVAREZ, R., 1985b.- *Informe sobre las pruebas de bombeo del pozo 23 II A-1 - Arroyo Grande 2. Informe 1970-8.* Ingeominas, Bogotá.
- , 1985c.- *Informe sobre las pruebas de bombeo en el pozo 17 III D-98 Baranoa 3. Informe 1970-7.* Ingeominas, Bogotá.
- ANGEL, C., 1985.- *Informe sobre las pruebas de bombeo del pozo 24 III C-6 Villa Rosa. Informe 1970 - 10.* Bogotá.
- ANGEL, C., ESQUIVEL, J. y SARMIENTO, G., 1985.- *Geología del departamento Bolívar al norte del Canal del Dique. Informe 1941.* Ingeominas, Bogotá.
- CARO, P., HUGUETT, A., PLAZAS, L. y VASQUEZ, L., 1985.- *Geología del departamento del Atlántico. Informe 1940.* Ingeominas, Bogotá.
- DIAZ-GRANADOS, A., LUENGAS, G. y DACONTE, R., 1985.- *Perforación de pozos profundos en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique. Informe 1969.* Ingeominas, Bogotá.
- DIAZ-GRANADOS, A., ULLOA, A. y VASQUEZ, L., 1985.- *Prospección geoelectrica para aguas subterráneas en el departamento del Atlántico. Informe 1966.* Ingeominas, Bogotá.
- DIEZEMAN, W., 1953.- *Breves anotaciones sobre el abastecimiento de agua en varias poblaciones del departamento del Atlántico. Informe 923.* Instituto Geológico Nacional, Bogotá.
- DUQUE, H., 1978.- *Geotectónica y evolución de la región noroccidental colombiana. Bol. Geol. Ingeominas, Vol. 23, (3): 1 - 37.* Bogotá.
- , 1983.- *Estilo estructural, diapirismo y episodios de acrecimiento del terreno Sinú - San Jacinto en el noroccidente de Colombia. Informe 1928.* Ingeominas, Bogotá.
- HUGUETT, A., ALVAREZ, R., VASQUEZ, L., CARO, P. y PLAZAS, L., 1985.- *Hidrogeología de los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique. Informe 1971.* Ingeominas, Bogotá.
- KHOBZI, J., 1981.- *Los campos de dunas del norte de Colombia y de los Llanos de la Orinoquía (Colombia y Venezuela.) Memoria del Primer Seminario sobre el Cuaternario de Colombia. Revista CIAF. Vol. 6 (1-3): 257-292.* Bogotá.
- LOPEZ CASAS, J., 1958.- *Estudio hidrogeológico preliminar para el abastecimiento de aguas subterráneas en el municipio de Cartagena, departamento de Bolívar. Informe 1277.* Serv. Geol. Nal. Bogotá

- MADRID, M., 1982.- *Estudio Hidrogeológico de la zona sur del departamento del Atlántico. Informe Final II. Proyecto CALL. INSFOPAL. Bogotá.*
- MANJARRES, G., 1960.- *Hidrogeología de las haciendas El Coco y San Isidro, municipios de Santa Catalina y Cartagena, departamento de Bolívar. Informe 1369. Serv. Geol. Nal. Bogotá.*
- , 1961.- *Hidrogeología de Tubará, municipio de Tubará, departamento del Atlántico. Informe 1393. Serv. Geol. Nal. Bogotá.*
- , 1962.- *Las propiedades hidráulicas del acuífero de Sabanalarga, departamento del Atlántico. Informe 1462. Bogotá.*
- MOLANO, C., 1985.- *Informe sobre las pruebas de bombeo en el pozo 23 IV C-44 Santa Rosa 2. Informe 1970-4. Ingeominas, Bogotá.*
- MOLANO, C., y ALVAREZ, R., 1985.- *Informe sobre las pruebas de bombeo en el pozo 23 IV C-44 Santa Rosa 2. Informe 1970-4. Ingeominas, Bogotá.*
- PASTRANA, M. y DIAZ-GRANADOS, A., 1984.- *Informe sobre el pozo 24 I D-1 construido por Ingeominas en el municipio de Sabanalarga (Atlántico). Informe 1907. Ingeominas, Bogotá.*
- , 1985a.- *Informe de la perforación de Investigación 24 II C-1 (3) en el corregimiento de Cascajal (Finca "El Paraíso") municipio de Sabanalarga (Atlántico). Contrato CP-022/81 con INSFOPAL (Proyecto CALL 74-27). Informe Técnico. Ingeominas. Bogotá.*
- , 1985b.- *Perforación de investigación 24 III B-1 (2) "Los Campanos", corregimiento de Aguada de Pablo, municipio de Sabanalarga (Atlántico). Contrato CP-022/81 con INSFOPAL (Proyecto CALL 74-27). Informe Técnico. Ingeominas, Bogotá.*
- , 1985c.- *Informe de la perforación de investigación 24 III D-1 (2) en el municipio de Manatí (Atlántico). Ingeominas, Bogotá.*
- , 1985d.- *Informe sobre el pozo 31 A-1 Suan (Atlántico) Contrato CP-022/81. con INSFOPAL. Informe inédito. Ingeominas. Bogotá.*
- POOLMAN, 1981.- *Informe preliminar de la hidrología del proyecto Atlántico - Bolívar. Informe 1862. Ingeominas, Bogotá.*
- RAASVELDT, H.C., 1953.- *Algunas anotaciones al croquis fotogeológico del departamento del Atlántico. Informe 936. Bogotá.*
- ROBLES, E. y ALVAREZ, R., 1985.- *Informe sobre las pruebas de bombeo en el pozo 23 II D-38 Pendales. Informe 1972-2. Ingeominas, Bogotá.*
- ROYO Y GOMEZ, J., 1947.- *Geología de la Isla de Tierra Bomba, Cartagena. Est. Geol. Of. T.8. pp. 33-66. Bogotá.*
- VARGAS, M. y HUGUETT, A., 1985.- *Geohidroquímica en los departamentos de Atlántico y Bolívar al norte del Canal del Dique. Informe 1968. Ingeominas, Bogotá.*
- VASQUEZ, L. y ULLOA, A., 1985.- *Prospección geoelectrica para aguas subterráneas en la región septentrional del departamento de Bolívar. Informe 1967. Ingeominas. Bogotá.*

A N E X O 1

**INVENTARIO DE POZOS, ALJIBES Y MANANTIALES EN EL
DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO Y PARTE
NORTE DEL BOLIVAR**

INVENTARIO POZOS ALJIBES Y MANANTIALES
EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO Y
PARTE NORTE DE BOLIVAR

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S N=X E=Y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO (m.)
2 16IVD2	1685348.36 870815.46	ALJIBE	3.90	8.72	MAR/81 ABR/84	5.12 4.06
3 16IVD3	1685201.75 870823.94	ALJIBEEE	5.15	8.68	MAR/81 ABR/84	3.80 2.88
4 16IVD4	1685136.63 870807.02	ALJIBE	5.30	10.57	MAR/81	5.67
5 16IVD5	1684884.50 871234.88	ALJIBE	6.20	8.39	MAR/81 ABR/84	3.29 4.02
6 16IVD6	1684880.64 871293.49	ALJIBE	5.30	7.92	MAR/81 ABR/84	3.70 3.10
7 16IVD7	1684884.21 871355.14	ALJIBE	5.20	7.86	MAR/81	3.50
8 16IVD8	1684879.77 871432.17	ALJIBE	7.00	8.61	MAR/81 ABR/84	3.61 3.54
9 16IVD9	1684940.85 871450.12	ALJIBE	7.10	7.19	MAR/81 ABR/84	2.37 2.05
10 16IVD10	1684956.69 871411.43	ALJIBE	5.20	8.75	MAR/81 ABR/84	4.20 4.00
11 16IVD11	1684903.64 871398.91	ALJIBE	5.30	6.79	MAR/81 ABR/84	3.19 1.52
12 17IB1	1710504.80 910021.12	ALJIBE	2.00	8.10	ABR/82 MAR/84	7.26 6.78
13 17IB2	1710319.73 908393.36	ALJIBE	26.00	21.19	ABR/82 MAR/84	.75 .86
14 17IB3	1710671.81 906854.35	MANANTIAL	0.00	4.88		
15 17ID1	1701222.15 907532.77	ALJIBE	38.90	57.05	SEP/81 MAR/84	47.36 46.19
16 17ID2	1700378.48 897194.57	MANANTIAL	0.00	45.47	ABR/82 MAR/84	45.27 45.19
17 17ID4	1703128.79 909945.64	ALJIBE	9.32	34.63	SEP/81 MAR/84	28.01 27.08
18 17ID5	1702911.34 897113.50	ALJIBE	9.00	28.21	ABR/82	19.90
19 17ID6	1703095.08 896833.80	ALJIBE	5.00	3.21	ABR/82 MAR/84	1.43 .31
20 17ID7	1703523.19 897235.12	MANANTIAL	0.00	22.22		
21 17ID8	1704436.81 899186.88	ALJIBE	49.00	51.63	ABR/82 MAR/84	5.81 31.72
22 17ID9	1703730.58 898921.34	MANANTIAL	0.00	50.47	ABR/82 MAR/84	49.32 49.24
23 17ID10	1701560.54 897913.80	ALJIBE	5.00	106.06	ABR/82	101.91
24 17ID12	1708710.27 904498.19	ALJIBE	2.00	1.65	ABR/82 MAR/84	.28 .33

PLANCHA Y NUMERO	COORDENADAS		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FEC HATOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
25 17ID13	1709611.15	907550.95	ALJIBE	36.00	54.12	ABR/82	33.29
						MAR/84	31.30
26 17ID14	1709414.05	907829.75	POZO	48.00	44.98	ABR/82	1.35
						MAR/84	1.13
27 17ID15	1709071.74	908335.15	P OZO	50.00	30.50	ABR/82	.96
						MAR/84	-.53
28 17ID16	1709055.03	907976.62	P OZO	38.00	30.56	ABR/82	-3.03
						MAR/84	-2.88
29 17ID17	1708825.94	907652.47	P OZO	42.00	45.58	ABR/82	17.96
						MAR/84	14.46
30 17ID18	1708709.40	907738.68	P OZO	42.00	42.07	ABR/82	16.64
						MAR/84	13.88
31 17ID19	1708658.35	907328.77	POZO	51.96	51.96	ABR/82	10.55
						MAR/84	5.84
32 17ID20	1709981.51	908604.52	ALJIBE	24.00	19.26	ABR/82	1.21
						MAR/84	1.01
33 17ID21	1709687.40	908515.40	ALJIBE	24.00	22.56	ABR/82	1.18
						MAR/84	.84
34 17ID22	1700869.57	897194.57	ALJIBE	5.00	45.47	ABR/82	42.75
						MAR/84	42.57
35 17ID24	1702499.17	897527.02	ALJIBE	6.00	25.42	ABR/82	22.22
36 17ID25	1709231.73	909072.33	ALJIBE	25.91	26.04	ABR/82	.91
						MAR/84	1.55
37 17IIA1	1711299.11	912684.57	ALJIBE	5.30	4.74	ABR/82	2.89
						ABR/84	3.60
38 17IIA2	1710040.89	912267.78	ALJIBE	6.50	8.88	ABR/82	5.42
						ABR/84	4.31
39 17IIA3	1710255.53	916189.36	ALJIBE	14.62	34.31	ABR/82	20.59
						ABR/84	19.94
40 17IIC1	1704610.58	913204.84	ALJIBE	8.29	24.35	SEP /81	18.46
						ABR/84	17.77
41 17IIC2	1704515.59	912521.83	ALJIBE	6.54	26.11	SEP /81	21.91
						ABR/84	20.25
42 17IIC3	1703813.11	911252.22	ALJIBE	7.45	30.38	SEP /81	24.72
						ABR/84	20.43
43 17IIC4	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
44 17IIC5	1706594.30	912261.23	ALJIBE	5.68	18.74	ABR/82	14.78
						ABR/84	13.44
45 17IIC6	1705918.59	915306.06	ALJIBE	11.74	17.67	ABR/82	15.80
						ABR/84	14.92
46 17IIC7	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
47 17IIC8	1705394.54	911823.31	ALJIBE	7.82	22.82	ABR/82	17.01
						ABR/84	16.35

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
48 1711C9	1703300.38	913207.38	ALJIBE	6.12	34.33	ABR/82	31.18
						ABR/84	30.27
49 1711C10	1700220.37	911463.13	ALJIBE	19.11	48.27	ABR/82	43.22
						ABR/84	37.91
50 1711C11	1709980.28	911849.44	ALJIBE	2.91	8.67	ABR/82	5.91
						ABR/84	5.05
51 1711C12	1709831.77	910777.57	MANANTIAL	0.00	9.69		
52 1711C13	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
53 1711C14	1700516.80	911578.51	ALJIBE	8.34	46.32	ABR/82	39.95
						ABR/84	39.57
54 1711C15	1701466.60	912660.25	ALJIBE	28.87	61.05	ABR/82	52.44
						ABR/84	32.91
55 1711C16	1702237.36	912114.40	ALJIBE	15.85	52.41	ABR/82	41.68
						ABR/84	40.56
56 1711C17	1702537.67	911007.92	ALJIBE	7.61	36.39	ABR/82	30.59
						ABR/84	29.27
57 1711C18	1701697.28	910122.45	ALJIBE	12.91	46.82	ABR/82	36.01
							SECO
58 1711C19	1703381.64	911981.93	ALJIBE	9.25	32.28	ABR/82	24.52
						ABR/84	23.94
59 1711C20	1702753.66	911804.57	ALJIBE	10.30	34.68	ABR/82	26.36
						ABR/84	26.06
60 1711C21	1700201.10	913685.99	ALJIBE	15.41	51.71	ABR/82	45.51
						ABR/84	44.44
61 1711C22	1700182.65	913503.58	ALJIBE	5.11	55.38	ABR/82	51.88
						ABR/84	52.72
62 1711C23	1701217.58	914633.15	ALJIBE	8.31	37.47	ABR/82	30.57
						ABR/84	29.02
63 1711C24	1701542.95	915641.16	ALJIBE	7.12	35.35	ABR/82	31.53
						ABR/84	29.68
64 1711C25	1701937.35	916123.27	ALJIBE	8.25	32.19	ABR/82	28.19
						ABR/84	27.83
65 1711C26	1701952.09	916467.29	ALJIBE	14.50	33.90	ABR/82	26.12
66 1711C27	1702119.21	917105.78	ALJIBE	4.45	33.49	ABR/82	30.71
						ABR/84	29.11
67 1711C28	1702166.41	917141.94	ALJIBE	8.07	37.81	ABR/82	34.35
						ABR/84	33.91
68 1711IA1	1694072.01	888367.95	ALJIBE	2.52	2.79	MAY/81	.90
							SECO
69 1711IA2	1694382.55	889134.46	ALJIBE	4.00	3.98	MAY/81	.98
							SECO
70 1711IA5	1695169.86	890156.73	ALJIBE	1.50	2.25	MAY/81	1.33
						MAR/84	.71

PLANCHA Y NUMERÒ	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO (m.)
	N=X	E=Y					
71 17111A7	1695355.03	891280.37	ALJIBE	12.00	11.47	MAY/81 MAR/84	1.50 .72
72 17111A8	1695319.59	891143.30	ALJIBE	0.00	10.98	MAY/81 MAR/84	1.54 .36
73 17111A9	1695425.00	891559.36	ALJIBE	0.00	4.06	MAY/81 MAR/84	2.39 .47
74 17111A10	1695369.69	891621.19	ALJIBE	2.80	3.37	MAY/81 MAR/84	1.92 .64
75 17111A11	1694900.94	891617.92	ALJIBE	4.10	9.52	MAY/81 MAR/84	5.87 4.76
76 17111A12	1694902.61	891643.64	ALJIBE	5.65	9.17	MAY/81 MAR/84	3.52 5.64
77 17111A13	1694212.03	891971.98	ALJIBE	7.96	20.32	MAY/81 MAR/84	13.07 SECO
78 17111A14	1694087.46	891877.14	ALJIBE	5.21	17.73	MAY/81 MAR/84	14.35 12.94
79 17111A15	1693790.56	891994.76	ALJIBE	3.60	19.17	MAY/81 MAR/84	17.61 14.44
80 17111A16	1693827.19	892472.03	ALJIBE	3.70	13.61	MAY/81 MAR/84	10.56 9.99
81 17111A17	1691860.62	892481.06	ALJIBE	11.39	30.22	MAY/81 MAR/84	20.25 18.61
82 17111A18	1691661.93	892427.16	ALJIBE	8.86	27.52	MAY/81 MAR/84	20.88 18.75
83 17111A19	1691523.52	892479.39	ALJIBE	10.39	29.13	MAY/81 MAR/84	20.32 24.18
84 17111A20	1691433.50	893711.76	ALJIBE	4.70	30.80	MAY/81 MAR/84	27.22 26.56
85 17111A21	1690909.79	892997.84	ALJIBE	10.60	34.89	MAY/81 MAR/84	27.52 26.97
86 17111A22	1690932.15	893638.62	ALJIBE	6.42	34.41	MAY/81 MAR/84	30.05 28.52
87 17111A24	1690681.33	893696.81	ALJIBE	5.40	35.49	MAY/81 MAR/84	31.73 31.01
88 17111A27	1690418.83	893892.22	ALJIBE	4.31	35.82	MAY/81 MAR/84	32.10 31.59
89 17111A29	1690297.95	894046.20	ALJIBE	7.10	39.31	MAY/81 MAR/84	33.78 31.38
90 17111A31	1690278.70	894185.72	ALJIBE	6.54	38.79	MAY/81 MAR/84	33.27 32.43
91 17111A33	1690332.37	894462.29	ALJIBE	9.75	43.19	MAY/81 MAR/84	34.34 38.49
92 17111A34	1690364.77	894390.02	ALJIBE	5.84	38.94	MAY/81 MAR/84	33.71 32.56
93 17111A36	1690658.54	894351.38	ALJIBE	4.05	35.82	MAY/81 MAR/84	32.87 32.25

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
94 1711A37	1691015.66	893972.67	ALJIBE	4.71	32.92	MAY/81	29.77
						MAR/84	29.15
95 1711A38	1690814.60	894074.76	ALJIBE	5.37	36.72	MAY/81	32.15
						MAR/84	31.57
96 1711A40	1690010.47	892387.12	ALJIBE	5.87	11.13	MAY/81	6.95
						MAR/84	8.41
97 1711A41	1696386.44	892764.97	ALJIBE	14.02	14.84	MAY/81	4.42
						MAR/84	4.20
98 1711A44	1693808.64	891462.97	ALJIBE	8.42	23.27	MAY/81	17.17
99 1711A45	1690888.81	884367.83	ALJIBE	0.00	5.86		
100 1711A46	1696956.98	894835.86	ALJIBE	6.70	4.94	MAY/81	1.73
						MAR/84	-1.51
101 1711A47	1693749.15	892621.73	POZO	0.00	14.39	MAR/84	4.19
102 1711B2	1693951.66	901208.21	POZO	24.64	215.61	JUN/81	198.40
							SECC
103 1711B3	1693054.01	900160.57	ALJIBE	7.12	248.52	JUN/81	248.22
							SECC
104 1711B4	1692044.30	899443.00	ALJIBE	1.73	124.80	JUN/81	123.80
							SECC
105 1711B5	1691665.10	898782.20	ALJIBE	10.40	80.29	JUN/81	77.14
						MAR/84	72.25
106 1711B6	1692372.17	897846.51	ALJIBE	7.47	60.61	JUN/81	57.26
						MAR/84	52.66
107 1711B8	1693116.34	896907.95	ALJIBE	7.10	47.45	JUN/81	42.72
108 1711B10	1694445.79	905716.03	ALJIBE	18.38	158.98	JUN/81	142.76
						MAR/84	141.05
109 1711B11	1694513.31	905885.67	ALJIBE	4.88	175.87	JUN/81	173.04
						MAR/84	168.07
110 1711B12	1694451.27	906519.66	ALJIBE	8.01	198.52	JUN/81	195.24
						MAR/84	188.82
111 1711B13	1694796.99	906592.84	ALJIBE	9.49	162.48	JUN/81	156.71
						MAR/84	149.60
112 1711B14	1694799.38	907811.50	ALJIBE	7.85	108.27	JUN/81	103.00
						MAR/84	100.07
113 1711B1	1693685.60	901297.68	ALJIBE	3.80	210.17	JUN/81	206.70
							SECC
114 1711B15	1696151.21	909374.53	ALJIBE	15.60	89.77	JUN/81	76.17
						MAR/84	75.61
115 1711B16	1695843.89	909438.55	ALJIBE	9.38	93.14	JUN/81	85.24
						MAR/84	83.31
116 1711B17	1693872.27	902227.52	ALJIBE	8.86	204.89	JUN/81	263.80
						MAR/84	200.58

PLANCHAS Y NUMERO	COORDENADAS		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTÁTICO
	N=x	E=y		(m.)	(e.s.n.s.)		
117 17111B18	1697543.64	902521.71	ALJIBE	4.50	65.34	JUN/81	64.61
118 17111B20	1697259.33	904353.19	ALJIBE	4.03	88.89	JUN/81	88.79
119 17111B21	1697211.25	906216.40	ALJIBE	21.43	67.17	MAR/84	86.70
						JUN/81	59.32
120 17111B22	1699510.41	905078.90	ALJIBE	21.59	78.20	JUN/81	77.10
						MAR/84	74.78
121 17111B23	1699364.04	904585.36	ALJIBE	16.25	82.64	JUN/81	80.67
						MAR/84	77.64
122 17111B27	1691072.87	908059.71	ALJIBE	19.05	123.93	JUL/81	115.13
						MAR/84	109.99
123 17111B28	1692630.33	905912.71	ALJIBE	44.00	225.53	JUL/81	191.53
						MAR/84	188.38
124 17111B29	1691957.43	906430.04	ALJIBE	36.85	164.35	JUL/81	135.20
						MAR/84	130.89
125 17111B30	1692168.17	906858.30	ALJIBE	23.32	156.75	JUL/81	134.04
						MAR/84	133.33
126 17111B31	1692022.57	907198.18	ALJIBE	36.00	147.88	JUL/81	126.19
						MAR/84	139.70
127 17111B32	1691316.79	907277.08	ALJIBE	32.43	142.36	JUL/81	112.66
						MAR/84	111.74
128 17111B33	1690976.32	907509.43	ALJIBE	22.96	136.74	JUL/81	117.76
						MAR/84	116.45
129 17111B34	1690847.06	907984.59	ALJIBE	20.23	130.60	JUL/81	112.78
						MAR/84	111.52
130 17111B35	1690941.54	908642.77	ALJIBE	4.52	112.57	JUL/81	109.11
						MAR/84	107.78
131 17111B36	1690767.78	907973.62	POZO	0.60	131.08		
132 17111B37	1696719.21	895029.37	ALJIBE	5.89	7.84	MAY/81	2.62
							SECC
133 17111B38	1696821.46	895037.91	ALJIBE	6.62	8.30	JUN/81	3.85
134 17111C1	1687365.50	885390.90	ALJIBE	8.83	25.49	MAY/81	17.36
						MAR/84	16.59
135 17111C2	1687534.61	886165.00	ALJIBE	10.03	27.98	MAY/81	18.90
						MAR/84	17.11
136 17111C3	1687308.79	886370.11	ALJIBE	17.66	29.02	MAY/81	29.66
						MAR/84	18.48
137 17111C4	1687492.99	886541.65	ALJIBE	13.82	30.36	MAY/81	20.60
						MAR/84	19.62
138 17111C5	1687501.41	886852.85	ALJIBE	11.30	32.14	MAY/81	21.63
						MAR/84	19.57
139 17111C6	1687580.93	887054.48	ALJIBE	11.82	33.39	MAY/81	22.42
						MAR/84	20.35

RESUMEN DE LA HIDROGEOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO
Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DE DIQUE

137

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S N=X E=Y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (g.)	COTA DE PLACA (d.s.n.g.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO ...	
140 17111C7	1687773.62	886987.21	ALJIBE	12.72	32.66	MAY/81 MAR/84	39.75 29.71
141 17111C8	1687475.40	887793.22	POZO	21.47	37.83	MAY/81 MAR/84	25.07 29.13
142 17111C9	1687216.71	888765.77	ALJIBE	8.68	44.64	MAY/81 MAR/84	38.82 35.93
143 17111C10	1687302.08	888721.85	MANANTIAL	0.00	34.47	MAR/84	34.47
144 17111C11	1687281.06	889806.38	ALJIBE	7.77	45.85	MAY/81 MAR/84	38.90 38.17
145 17111C12	1689038.89	892868.02	ALJIBE	5.90	53.48	MAY/81	48.38
146 17111C13	1689713.58	894128.65	ALJIBE	8.75	50.93	MAY/81 MAR/84	47.82 43.14
147 17111C14	1689440.13	894777.28	ALJIBE	5.03	42.36	MAY/81 MAR/84	38.89 37.92
148 17111C15	1689480.03	894893.41	ALJIBE	6.35	44.28	MAY/81 MAR/84	38.84 37.88
149 17111C16	1689375.91	894847.17	ALJIBE	5.35	43.95	MAY/81 MAR/84	39.24 38.84
150 17111C17	1687055.49	884519.70	ALJIBE	7.81	29.94	JUN/81 MAR/84	23.27 21.70
151 17111C18	1687337.69	882754.86	ALJIBE	4.09	28.60	JUN/81 MAR/84	26.54 24.93
152 17111C19	1686827.91	882073.37	ALJIBE	7.72	23.64	JUN/81 MAR/84	21.70 17.26
153 17111C20	1684901.96	881308.46	ALJIBE	5.03	36.06	JUN/81 MAR/84	33.38 33.65
154 17111C21	1683838.41	880902.79	ALJIBE	6.99	36.93	JUN/81 MAR/84	32.94 30.58
155 17111C22	1680665.86	887429.48	ALJIBE	2.94	285.95	JUN/81 MAR/84	285.38 283.23
156 17111C23	1680795.86	887313.59	ALJIBE	2.87	286.51	JUN/81 MAR/84	284.48 282.34
157 17111C24	1680932.58	887399.21	ALJIBE	2.58	285.30	JUN/81 MAR/84	263.99 262.12
158 17111C25	1680875.91	887489.24	ALJIBE	1.50	285.22	JUN/81 MAR/84	264.30 262.50
159 17111C26	1682339.22	887269.49	ALJIBE	.53	162.86	JUN/81 MAR/84	162.54 161.42
160 17111C27	1683995.55	887338.46	ALJIBE	10.30	89.76	JUN/81 MAR/84	84.64 78.21
161 17111C28	1684704.06	886953.15	ALJIBE	9.66	54.67	JUN/81 MAR/84	50.10 45.72
162 17111C29	1684906.00	887214.33	ALJIBE	9.16	61.19	JUN/81 MAR/84	59.53 52.58

PLANCHA Y NUMER O	C O R D E N A D A S		CAPTACION	PR OBNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO
	N=X	E=Y		(%)	(m.s.n.m.)		(m.)
163 17111030	1685820.82	887192.24	ALJIBE	19.43	56.16	JUN/81	53.27
						MAR/84	48.75
164 17111031	1689772.35	884006.58	ALJIBE	3.77	8.62	JUN/81	5.35
165 17111032	1689760.27	883938.00	ALJIBE	3.14	7.90	JUN/81	5.94
166 17111033	1689762.75	883818.85	ALJIBE	3.40	7.77	JUN/81	5.55
167 17111034	1686482.91	889614.06	POZ O	0.00	47.05		
168 1711101	1689884.10	896650.90	ALJIBE	3.02	48.90	MAY/81	46.95
						MAR/84	45.67
169 1711102	1689894.66	896589.51	ALJIBE	2.50	48.75	MAY/81	46.81
						MAR/84	SEC O
170 1711103	1689943.51	896539.66	ALJIBE	2.97	48.50	MAY/81	46.20
						MAR/84	45.52
171 1711104	1689862.55	896208.39	ALJIBE	2.80	46.80	MAY/81	44.36
							SEC O
172 1711105	1689808.82	896067.32	ALJIBE	3.82	46.45	MAY/81	43.67
						MAR/84	42.63
173 1711106	1689799.13	895985.86	ALJIBE	8.50	46.38	MAY/81	43.25
174 1711107	1689864.68	895788.10	ALJIBE	9.00	45.52	MAY/81	41.52
175 1711108	1689645.03	895918.57	ALJIBE	14.00	46.84		
176 1711109	1689729.47	895875.70	ALJIBE	3.42	46.20	MAY/81	42.97
						MAR/84	42.04
177 17111010	1689712.11	895744.27	ALJIBE	6.65	47.80	MAY/81	41.47
						MAR/84	40.80
178 17111011	1689686.37	895623.93	ALJIBE	6.33	47.05	MAY/81	41.06
						MAR/84	40.41
179 17111012	1689624.56	895521.32	ALJIBE	6.07	46.59	MAY/81	40.95
						MAR/84	39.95
180 17111013	1689637.75	895368.90	AL JIBE	5.56	45.44	MAY/81	40.29
							SEC O
181 17111014	1689611.39	895201.94	ALJIBE	5.53	44.42	MAY/81	39.37
							SEC O
182 17111015	1689581.86	895898.11	ALJIBE	4.78	47.36	MAY/81	42.67
						MAR/84	41.92
183 17111016	1689485.29	895667.02	ALJIBE	6.38	47.08	MAY/81	41.26
						MAR/84	40.21
184 17111017	1689459.80	895467.54	ALJIBE	5.89	45.55	MAY/81	40.62
						MAR/84	39.91
185 17111018	1689464.21	895261.22	ALJIBE	5.53	44.46	MAY/81	39.49
						MAR/84	38.76

PL ANCHAY NUMERO	C O O R D E N A D A S N=X E=Y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	C O M A D E P L A C A (m.s.n.m.)	FEC HATOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO (m.)
186 17111D19	1689271.86	895093.82	ALJIBE	6.43	45.98	MAY/81 33.76
187 17111D20	1689008.15	895242.12	ALJIBE	7.16	48.96	JUN/81 42.48
188 17111D21	1688651.00	895270.19	ALJIBE	3.46	48.34	MAR/84 41.53
189 17111D22	1688445.84	895312.94	ALJIBE	4.00	50.66	JUN/81 45.51
190 17111D23	1685860.60	897662.94	POZO	90.00	104.86	MAR/84 44.37
191 17111D24	1686175.14	897931.22	ALJIBE	4.29	102.61	JUN/81 47.73
192 17111D25	1686254.92	897936.79	ALJIBE	4.62	101.52	MAR/84 46.43
193 17111D27	1686382.04	898898.79	ALJIBE	6.63	138.30	JUN/81 103.27
194 17111D28	1686664.48	899209.00	ALJIBE	3.57	144.21	MAR/84 99.03
195 17111D29	1686858.94	899926.53	ALJIBE	24.23	122.94	JUN/81 98.33
196 17111D30	1686644.40	900745.65	ALJIBE	24.97	143.33	MAR/84 97.62
197 17111D31	1686592.90	901042.13	ALJIBE	13.19	156.40	JUN/81 96.86
198 17111D32	1686067.57	901956.28	ALJIBE	7.80	156.42	MAR/84 135.91
199 17111D33	1696394.94	902252.31	ALJIBE	23.97	157.42	JUN/81 134.97
200 17111D34	1688140.70	901528.21	ALJIBE	3.29	136.09	MAR/84 141.65
201 17111D35	1688369.62	902418.34	ALJIBE	6.41	145.93	JUN/81 140.81
202 17111D36	1688479.13	902371.06	ALJIBE	2.31	146.22	MAR/84 99.74
203 17111D37	1686907.71	901790.26	ALJIBE	20.46	151.90	JUN/81 110.74
204 17111D38	1686992.22	901951.76	ALJIBE	20.02	147.52	MAR/84 124.68
205 17111D39	1687988.32	905278.17	ALJIBE	9.12	144.72	JUN/81 135.55
206 17111D40	1688151.46	904705.75	ALJIBE	25.85	157.46	MAR/84 147.57
207 17111D41	1687355.48	906924.47	ALJIBE	27.54	133.06	JUN/81 154.16
208 17111D42	1687114.89	907184.62	ALJIBE	21.27	132.34	MAR/84 155.73
						JUN/81 155.00
						MAR/84 139.79
						JUN/81 132.02
						MAR/84 134.91
						JUN/81 134.05
						MAR/84 140.96
						JUN/81 139.51
						MAR/84 145.10
						JUN/81 144.70
						MAR/84 144.70
						JUN/81 135.37
						MAR/84 133.83
						JUN/81 130.92
						MAR/84 131.75
						JUN/81 137.07
						MAR/84 133.35
						JUN/81 138.71
						MAR/84 134.36
						JUN/81 115.12
						MAR/84 112.06
						JUN/81 114.87
						MAR/84 112.22

PLANCHA Y NUMERO	C O R D E N A D A S N=X E=Y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO (m.)	
209 17111043	1687194.94	907227.44	ALJIBE	14.00	125.37	JUL/81 MAR/84	114.47 112.75
210 17111044	1686494.14	907121.54	ALJIBE	9.27	125.70	JUL/81 MAR/84	116.50 115.21
211 17111045	1686467.32	907137.99	ALJIBE	8.55	125.19	JUL/81 MAR/84	117.35 115.37
212 17111046	1686388.00	907200.42	ALJIBE	12.14	125.15	JUL/81 MAR/84	114.23 113.13
213 17111047	1686289.20	907103.82	ALJIBE	4.92	118.55	JUL/81 MAR/84	116.38 113.12
214 17111048	1686470.77	904777.64	ALJIBE	24.88	141.81	JUL/81 MAR/84	118.23 118.06
215 17111049	1686352.55	905486.86	ALJIBE	21.60	131.56	JUL/81 MAR/84	116.60 115.95
216 17111050	1686168.71	906770.07	ALJIBE	23.90	129.79	JUL/81 MAR/84	114.33 116.11
217 17111051	1686846.65	907310.24	ALJIBE	20.76	129.06	JUL/81 MAR/84	116.32 114.08
218 17111052	1687365.89	907367.24	ALJIBE	8.54	121.08	JUL/81 MAR/84	114.99 112.88
219 17111053	1688513.24	906530.15	ALJIBE	40.31	153.92	JUL/81 MAR/84	115.66 112.59
220 17111054	1686252.00	907673.65	ALJIBE	17.90	120.16	JUL/81 MAR/84	103.05 101.56
221 17111055	1685928.09	907737.15	ALJIBE	16.31	120.11	JUL/81 MAR/84	104.53 101.34
222 17111056	1685659.64	907723.03	ALJIBE	16.18	117.09	JUL/81 MAR/84	102.63 98.88
223 17111057	1685420.55	907723.03	ALJIBE	7.73	110.61	JUL/81 MAR/84	104.33 102.22
224 17111058	1685442.85	907932.57	ALJIBE	16.49	114.13	JUL/81 MAR/84	107.60 105.37
225 17111059	1685656.65	908005.47	ALJIBE	20.64	116.03	JUL/81 MAR/84	96.79 95.15
226 17111060	1686199.68	907977.58	ALJIBE	16.58	120.60	JUL/81 MAR/84	106.56 102.17
227 17111061	1685082.39	908138.08	POZO	115.00	106.65	JUL/81 MAR/84	82.95 64.80
228 17111062	1684652.55	908696.79	POZO	85.00	105.45	JUL/81 MAR/84	91.15 81.45
229 17111063	1685953.40	908740.56	POZO	71.00	107.76	JUL/81	69.56
230 17111064	1686185.01	908421.78	ALJIBE	4.06	109.78	JUL/81 MAR/84	106.93 105.66
231 17111065	1686162.46	909001.41	ALJIBE	5.59	110.97	JUL/81 MAR/84	106.59 106.56

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADISTICO
	N=X	E=Y		(m.)	(e.s.n.m.)		(m.)
232 17111D66	1686414.09	908953.86	ALJIBE	18.32	110.45	JUL/81	102.68
233 17111D67	1687407.72	908492.78	ALJIBE	9.49	119.93	JUL/81 MAR/84	110.84 109.85
234 17111D68	1688976.93	908117.75	ALJIBE	26.51	142.45	JUL/81 MAR/84	119.70 116.76
235 17111D69	1689455.63	908003.80	ALJIBE	40.74	143.63	JUL/81 MAR/84	115.88 114.55
236 17111D70	1685801.09	908857.61	POZO	71.00	108.36	JUL/81	76.16
237 17111D71	1689768.90	907738.85	ALJIBE	37.10	151.52	JUL/81 MAR/84	114.42 118.80
238 17111D72	1689481.14	908689.51	ALJIBE	20.21	133.48	JUL/81 MAR/84	116.73 113.52
239 17111D73	1688759.19	908711.54	POZO	0.00	131.77		
240 17111D74	1689450.06	909123.70	ALJIBE	20.92	124.15	MAR/84 JUL/81	111.29 116.89
241 17111D76	1683997.54	907514.93	ALJIBE	11.77	106.30	MAR/84 JUL/81	115.91 94.53
242 17111D77	1683775.90	906841.64	ALJIBE	22.31	112.15	MAR/84 JUL/81	96.78 89.84
243 17111D78	1683151.01	906102.01	ALJIBE	11.57	108.34	MAR/84 JUL/81	75.59 96.77
244 17111D79	1682874.50	905725.95	ALJIBE	35.06	121.83	MAR/84 JUL/81	95.60 97.86
245 17111D80	1682449.58	905601.96	ALJIBE	24.21	117.61	MAR/84 JUL/81	87.61 101.13
246 17111D81	1680693.77	904110.22	ALJIBE	22.93	93.72	MAR/84 JUL/81	96.13 76.29
247 17111D82	1680111.71	903556.92	ALJIBE	6.75	75.36	MAR/84 JUL/81	74.39 72.40
248 17111D83	1680100.22	902705.12	POZO	25.00	80.39		
249 17111D84	1681226.48	905339.27	POZO	74.00	118.20	MAR/84	76.09
250 17111D85	1680903.14	904640.85	ALJIBE	23.30	109.94	MAR/84 JUL/81	71.64 89.44
251 17111D86	1680405.93	901077.94	POZO	114.00	105.18	MAR/84 JUL/81	88.19 92.68
252 17111D88	1684933.94	909388.39	POZO	0.00	104.25		
253 17111D89	1684380.24	910026.11	ALJIBE	23.93	112.44	MAR/84 JUL/81	95.53 90.56
254 17111D90	1683145.19	909602.32	ALJIBE	18.47	102.56	MAR/84 JUL/81	89.59 85.37
						MAR/84	87.08

A. HUGUETT G.

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m. s. n. m.)		(m.)
255 17111D91	1682281.54	909172.56	ALJIBE	26.04	109.44	JUL/81	85.19
256 17111D92	1681807.17	908749.04	POZO	0.00	96.18	MAR/84	85.04
257 17111D93	1680875.52	908431.79	ALJIBE	7.22	87.17	MAR/84	83.14
258 17111D94	1680366.97	908279.60	POZO	65.00	89.30	JUL/81	82.67
259 17111D95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	MAR/84	81.90
260 17111D96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	JUL/81	76.63
261 17111D97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	MAR/84	72.85
262 17111D98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
263 171VA1	1699924.20	914521.32	ALJIBE	18.00	45.06	ABR/82	39.41
264 171VA2	1699899.21	914131.15	ALJIBE	8.00	50.22	ABR/84	39.92
265 171VA3	1699770.15	913148.08	ALJIBE	21.00	64.96	ABR/82	44.77
266 171VA4	1698848.05	912709.34	ALJIBE	21.00	66.07	ABR/84	43.70
267 171VA5	1699246.63	911404.11	ALJIBE	8.00	55.46	ABR/82	54.02
268 171VA6	1699187.66	911749.21	ALJIBE	21.00	69.02	ABR/84	51.41
269 171VA7	1698387.27	912303.31	ALJIBE	21.00	81.17	ABR/82	50.62
270 171VA8	1698768.33	911269.36	ALJIBE	10.00	60.45	ABR/84	53.52
271 171VA9	1699352.24	910396.53	ALJIBE	25.00	53.50	ABR/82	49.23
272 171VA10	1698581.15	910766.50	ALJIBE	12.00	57.83	ABR/84	SECO
273 171VA11	1697652.40	910961.47	ALJIBE	7.00	61.35	ABR/82	60.81
274 171VA12	1696799.29	910914.71	ALJIBE	8.00	63.69	ABR/84	59.21
275 171VA13	1696273.43	910269.38	ALJIBE	30.00	83.45	ABR/82	62.96
276 171VA14	1696862.02	911412.73	ALJIBE	11.00	87.51	ABR/84	60.12
277 171VA15	1697119.90	911622.90	ALJIBE	10.00	83.27	ABR/82	51.89
						ABR/84	SECO
						ABR/82	49.80
						ABR/84	45.33
						ABR/82	51.73
						ABR/84	53.73
						ABR/82	55.29
						ABR/84	57.19
						ABR/82	59.33
						ABR/84	60.53
						ABR/82	73.81
						ABR/84	66.39
						ABR/82	81.23
						ABR/84	80.76
						ABR/82	76.17
						ABR/84	73.50

PLANCHA Y NUMERO	C O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO
	M-Y	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
278 17IVA16	1697979.11	912076.73	ALJIBE	12.00	82.73	ABR/82	74.64
						ABR/84	72.21
279 17IVA17	1697260.75	912046.00	ALJIBE	7.00	70.77	ABR/82	69.15
280 17IVA18	1695998.74	911321.37	ALJIBE	5.00	71.99	ABR/82	71.66
						ABR/84	67.85
281 17IVA19	1695394.68	911057.27	ALJIBE	17.00	88.04	ABR/82	85.94
						ABR/84	85.92
282 17IVA20	1696003.23	912363.54	ALJIBE	6.00	75.40	ABR/82	71.88
						ABR/84	68.29
283 17IVA21	1695509.62	912926.55	ALJIBE	27.00	94.82	ABR/82	82.34
						ABR/84	87.55
284 17IVA22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
285 17IVA23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
286 17IVA24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
287 17IVA25	1694543.96	910878.89	ALJIBE	15.00	92.92	ABR/82	77.82
						ABR/84	84.92
288 17IVA26	1694206.21	910603.39	ALJIBE	16.90	89.76	ABR/82	77.76
						ABR/84	82.76
289 17IVA27	1693379.75	910619.54	ALJIBE	15.00	98.58	ABR/82	85.58
						ABR/84	82.47
290 17IVA28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
291 17IVA29	1691922.87	910734.87	ALJIBE	15.00	127.53	ABR/82	117.08
292 17IVA30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
293 17IVA31	1691540.97	910259.73	ALJIBE	38.00	132.29	ABR/82	102.59
						ABR/84	109.99
294 17IVA32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
295 17IVA33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
296 17IVA34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
297 17IVA35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
298 17IVA36	1692052.92	912773.60	ALJIBE	17.00	119.37	ABR/82	107.47
						ABR/84	112.20
299 17IVA37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
300 17IVA38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		C A P I T A C I O N	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADISTICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
301 17IVA39	1692231.14	914830.18	ALJIBE	17.00	92.42	ABR/82	78.47
						ABR/84	78.20
302 17IVA40	1692798.23	916270.48	ALJIBE	23.00	77.60	ABR/82	60.51
						ABR/84	58.60
303 17IVA41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
304 17IVA 42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
305 17IVA43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
306 17IVA44	1691880.63	916766.88	ALJIBE	14.00	73.16	ABR/82	60.31
						ABR/84	59.38
307 17IVA 45	1691347.76	916643.77	ALJIBE	18.00	75.98	ABR/82	60.80
						ABR/84	67.38
308 17IV A46	1692427.23	916994.47	POZO	60.00	75.68	ABR/82	58.72
309 17IVA47	1693158.96	916997.88	ALJIBE	20.00	77.94	ABR/82	58.54
						ABR/84	57.46
310 17IVA48	1693987.57	917390.69	ALJIBE	23.00	80.83	ABR/82	60.56
						ABR/84	60.70
311 17IVA49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
312 17IVA50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
313 17IVA51	1692718.98	918508.83	ALJIBE	8.00	47.76	ABR/82	48.50
						ABR/84	45.53
314 17IV A52	1693121.02	917762.46	ALJIBE	16.00	69.40	ABR/82	57.28
						ABR/84	62.12
315 17IVA53	1694396.05	917900.82	ALJIBE	18.00	75.35	ABR/82	58.78
316 17IVA54	1694138.57	918435.61	ALJIBE	20.00	69.02	ABR/82	51.64
						ABR/84	51.16
317 17IVA55	1694893.58	918188.61	ALJIBE	17.00	72.98	ABR/82	58.63
						ABR/84	57.62
318 17IVA56	1695515.78	918497.60	ALJIBE	15.00	69.27	ABR/82	56.94
						ABR/84	56.29
319 17IVA 57	1695839.24	915380.08	ALJIBE	14.00	115.62	ABR/82	106.54
						ABR/84	107.47
320 17IVA59	1697601.42	912572.68	ALJIBE	12.00	66.53	ABR/82	64.63
						ABR/84	63.59
321 17IV A60	1696406.30	916410.93	ALJIBE	15.00	113.05	ABR/82	100.35
						ABR/84	92.65
322 17IVA 61	1696220.40	915702.92	ALJIBE	17.00	117.21	ABR/82	106.61
						ABR/84	105.06
323 17IV A62	1695859.71	916505.18	ALJIBE	13.00	100.78	ABR/82	91.38
						ABR/84	90.86

PLANCHA Y NUMERO	COORDENADAS		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTADE PLACA	F ECHATOMADE NIVEL	NIVEL ESTATICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
324 171VA63	1695318.74	915756.36	ALJIBE	13.00	101.28	ABR/82 ABR/84	92.95 92.15
325 171VA65	1696135.14	918827.77	ALJIBE	20.00	64.93	ABR/82 ABR/84	52.54 51.74
326 171VA66	1695814.68	916918.67	ALJIBE	20.00	93.13	ABR/82 ABR/84	82.34 82.15
327 171VA67	1697075.88	920090.95	ALJIBE	20.00	54.30	ABR/82 ABR/84	36.35 36.48
328 171VA68	1696868.91	920590.10	ALJIBE	23.00	48.73	ABR/82 ABR/84	31.24 43.63
329 171VA69	1697301.14	921125.52	ALJIBE	30.00	43.96	ABR/82 ABR/84	19.26 22.66
330 171VA74	1699937.81	916606.78	ALJIBE	15.00	68.43	ABR/82 ABR/84	62.13 60.98
331 171VA76	1699589.16	919429.45	ALJIBE	21.00	75.15	ABR/82 ABR/84	65.38 63.12
332 171VA78	1699752.46	921429.79	ALJIBE	26.00	43.24	ABR/82	23.64
333 171VA79	1697819.37	921529.00	ALJIBE	8.00	37.99	ABR/82 ABR/84	35.56 27.81
334 171VA80	1698677.17	921452.98	ALJIBE	40.00	40.21	ABR/82	11.96
335 171VA86	1693348.60	919364.90	POZO	60.00	43.35	JUN/83 ABR/84	40.92 39.78
336 171VA88	1693104.15	920790.38	ALJIBE	28.00	39.28	JUN/83 ABR/84	16.28 17.19
337 171VA89	1692733.20	921302.37	POZO	54.00	35.73	JUN/83	11.43
338 171VA90	1692791.10	921613.00	POZO	40.00	30.93	JUN/83 ABR/84	.48 10.72
339 171VA92	1692910.20	922304.40	ALJIBE	22.00	26.81	JUN/83 ABR/84	7.99 7.21
340 171VA94	1693477.26	922420.97	ALJIBE	23.00	27.97	JUN/83 ABR/84	6.98 6.82
341 171VA95	1694219.55	921667.19	ALJIBE	30.00	32.78	JUN/83 ABR/84	9.46 9.33
342 171VA101	1696144.96	920275.86	ALJIBE	18.00	48.15	JUN/83 ABR/84	33.72 34.25
343 171VA103	1696731.67	922002.60	ALJIBE	36.00	33.53	JUN/83 ABR/84	5.90 6.01
344 171VA104	1697269.40	923154.03	ALJIBE	30.00	23.11	JUN/83 ABR/84	2.29 2.08
345 171VA105	1693010.50	923460.39	POZO	20.00	15.34	JUN/83 ABR/84	4.58 2.64
346 171VA107	1692127.05	920930.92	POZO	80.00	41.02	JUN/83 ABR/84	11.57 12.02

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROF UNIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m. s. n. s.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO (m.)
	N=X	E=Y					
347 17IVC109	1691688.98	919186.22	ALJIBE	30.00	71.78	JUN/83	46.80
348 17IVC2	1685852.94	911078.64	POZO	102.00	120.23	ABR/84	45.74
						ABR/82	18.23
						ABR/84	20.25
349 17IVC3	1686204.27	911013.35	POZO	60.00	123.49	ABR/82	104.17
						ABR/84	103.59
350 17IVC4	1686103.84	911549.65	POZO	126.00	128.05	ABR/82	97.14
						ABR/84	96.58
						ABR/82	110.39
351 17IVC5	1685956.84	912277.82	ALJIBE	4.60	113.69	ABR/84	108.91
						ABR/82	55.16
352 17IVC7	1685413.10	913467.20	POZO	0.00	93.97	ABR/82	
353 17IVC8	1685333.74	913339.20	POZO	54.00	94.44		
354 17IVC11	1684069.63	914216.57	POZO	0.00	84.24	ABR/82	70.31
						ABR/84	69.84
355 17IVC14	1682784.03	914609.37	MANANTIAL	0.00	67.90	ABR/82	0.00
356 17IVC17	1684338.36	915284.59	ALJIBE	5.32	78.12	ABR/82	75.53
						ABR/84	72.97
357 17IVC24	1684897.80	915102.85	ALJIBE	6.10	82.22	ABR/82	77.47
						ABR/84	74.59
						ABR/84	76.84
358 17IVC26	1685667.00	914702.37	ALJIBE	18.21	92.18	ABR/82	80.15
						ABR/84	72.93
359 17IVC30	1686061.69	916099.77	ALJIBE	10.83	82.86	ABR/82	72.81
						ABR/84	63.91
						ABR/84	62.52
360 17IVC32	1687587.21	917164.05	POZO	0.00	62.91	ABR/82	60.26
						ABR/84	60.13
361 17IVC33	1687731.19	916705.93	ALJIBE	8.53	68.76	MAY/82	56.60
						ABR/84	57.16
362 17IVC37	1687650.25	916370.90	ALJIBE	18.40	74.80	MAY/82	40.67
						ABR/84	46.15
363 17IVC51	1687965.83	919220.02	ALJIBE	18.75	51.95	MAY/82	51.52
						ABR/84	52.08
364 17IVC54	1689093.53	918409.48	POZO	91.00	67.70	MAY/82	51.36
						ABR/84	10.46
365 17IVC55	1689459.49	918237.76	POZO	51.00	59.46	MAY/82	41.50
						ABR/84	40.30
366 17IVC56	1688536.46	920287.33	POZO	82.00	41.00	MAY/82	49.77
						ABR/84	48.77
367 17IVC60	1682628.91	916929.96	ALJIBE	5.69	54.07	MAY/82	45.33
						ABR/84	44.12
368 17IVC61	1682547.78	917471.79	ALJIBE	26.45	50.23	MAY/82	28.85
						ABR/84	15.10
369 17IVC63	1682240.43	918529.78	ALJIBE	24.80	41.55	MAY/82	
						ABR/84	

**RESUMEN DE LA HIDROGEOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO 147
Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DE DIQUE**

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTÁTICO (m.)
	N=X	E=Y					
370 171VC64	1681367.77	919979.50	ALJIBE	4.45	74.25	MAY/82 ABR/84	31.25 29.25
371 171VC65	1681296.13	920408.12	ALJIBE	8.30	32.54	MAY/82 ABR/84	28.29 28.53
372 171VC68	1680928.93	922125.48	ALJIBE	9.00	20.49	MAY/82 ABR/84	14.34 12.36
373 171VC70	681319.92	923463.10	ALJIBE	9.80	14.30	MAY/82	5.09
374 171VC71	1681611.86	924149.20	ALJIBE	6.30	6.69	MAY/82 ABR/84	2.94 1.86
375 171VC72	1681707.42	924593.87	ALJIBE	4.00	5.07	MAY/82 ABR/84	1.76 1.30
376 171VC73	1684479.22	916592.46	POZO	0.00	70.60	MAY/82 ABR/84	58.09 52.60
377 171VC78	1685995.52	920363.24	ALJIBE	14.50	37.30	MAY/82 ABR/84	25.32 24.38
378 171VC81	1684714.82	922788.32	ALJIBE	10.00	17.57	JUN/83 ABR/84	12.04 11.75
379 171VC83	1684978.41	923998.15	ALJIBE	9.00	13.09	JUN/83 ABR/84	5.32 6.33
380 171VC84	1685187.99	924407.29	ALJIBE	8.00	11.07	JUN/83 ABR/84	5.30 1.91
381 171VC89	1682162.65	913755.85	ALJIBE	20.00	86.59	JUN/83 ABR/84	78.97 79.71
382 171VC92	1680877.20	912218.24	ALJIBE	8.50	88.32	JUN/83 ABR/84	80.33 80.82
383 171VC95	1683880.85	912311.77	ALJIBE	30.00	104.65	JUN/83	85.52
384 171VC101	1684484.72	910351.01	POZO	160.00	113.30	JUN/83 ABR/84	95.99 96.24
385 171VC105	1687811.64	924924.01	POZO	0.00	12.43	ABR/84	3.25
386 231IA1	1672012.65	862330.74	POZO	0.00	14.75	NOV/84	2.22
387 231IB1	1673897.52	865401.37	ALJIBE	25.00	55.02	MAR/81 OCT/84	31.97 30.22
388 231IB3	1674942.44	866062.62	ALJIBE	1.00	1.79	MAR/81 OCT/84	1.39 1.19
389 231IB5	1675377.44	869221.80	ALJIBE	5.90	7.45	MAR/81	4.06
390 231IB7	1677004.02	870223.60	ALJIBE	3.85	5.56	MAR/81	1.75
391 231IB8	1679157.68	870225.27	ALJIBE	2.25	2.81	MAR/81	2.06
392 231IB9	1673672.10	869865.51	ALJIBE	9.40	18.62	MAR/81	11.72

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTATICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
393 2311B10	1671638.02	869850.06	ALJIBE	14.00	20.49	MAR/81	7.82
394 2311B11	1671515.25	870165.49	ALJIBE	8.00	14.42	MAR/81	11.22
395 2311B12	1671773.91	871442.84	ALJIBE	3.40	11.67	MAR/81	9.17
396 2311B13	1671539.84	872691.57	ALJIBE	7.50	9.57	MAR/81	8.52
397 2311B14	1672496.02	876406.98	ALJIBE	5.87	7.13	MAR/81	3.36
398 2311B15	1672440.71	876844.84	ALJIBE	11.50	11.24	MAR/81	3.74
399 2311B18	1671354.21	869793.14	ALJIBE	10.00	18.33	MAR/81	12.58
400 2311B19	1670936.44	869697.01	POZO	8.20	16.78	MAR/81	12.23
401 2311B20	1670363.52	869289.94	ALJIBE	15.50	19.74	MAR/81	14.02
402 2311C2	1666802.45	850461.32	ALJIBE	3.00	2.87	MAR/81 OCT/84	1.67 1.86
403 2311C3	1667657.29	850690.06	ALJIBE	2.20	1.14	MAR/81 OCT/84	1.20 1.34
404 2311C4	1667945.61	852463.99	ALJIBE	3.20	1.36	MAR/81 OCT/84	1.18 1.06
405 2311C9	1669950.55	860730.42	POZO	35.00	16.75		
406 2311C11	1660372.74	856018.17	MANANTIAL	0.00	71.97		
407 2311C12	1662151.39	864598.44	ALJIBE	7.50	44.24		
408 2311C13	1662102.37	864619.54	ALJIBE	6.40	44.04	MAR/81	39.51
409 2311C14	1661727.43	864175.03	ALJIBE	7.40	46.57	MAR/81	42.93
410 2311C15	1661298.54	864906.31	MANANTIAL	1.80	52.56	MAR/81	51.80
411 2311C17	1660967.48	862449.86	ALJIBE	5.10	58.37	MAR/81	54.47
412 2311C18	1661063.45	862283.06	ALJIBE	4.80	56.88	MAR/81	53.28
413 2311C19	1660611.96	861952.24	ALJIBE	5.40	58.21	MAR/81	54.61
414 2311D1	1664953.27	867133.43	ALJIBE	5.70	36.43	SEP/81	35.23
415 2311D2	1664935.91	867439.27	ALJIBE	6.10	35.42	SEP/81	33.77

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
416 2311D3	1665385.59	967668.95	ALJIBE	5.78	32.81	SEP/81	32.30
417 2311D4	1665345.52	868028.12	ALJIBE	4.29	30.43	SEP/81	30.90
418 2311D5	1664348.11	867177.56	ALJIBE	5.09	39.25	SEP/81	38.45
419 2311D6	1663895.16	867165.21	ALJIBE	5.24	41.14	SEP/81	40.88
420 2311D7	1665961.42	868540.80	ALJIBE	3.22	28.22	SEP/81	27.82
421 2311D8	1669697.12	869200.90	ALJIBE	24.70	22.78	SEP/81	13.71
422 2311D9	1669825.69	969080.30	ALJIBE	12.83	24.64	SEP/81	15.48
423 2311D10	1665922.41	868951.82	ALJIBE	4.61	32.72	SEP/81	30.39
424 2311D11	1665359.70	870234.69	ALJIBE	-7.68	29.71	SEP/81	24.20
425 2311D12	1666162.70	870469.12	ALJIBE	6.89	26.91	SEP/81	26.60
426 2311D13	1667270.28	874393.21	ALJIBE	6.28	14.73	SEP/81	14.38
427 2311D14	1666993.64	874021.20	ALJIBE	4.62	17.18	SEP/81	16.13
428 2311D15	1667862.50	874939.29	ALJIBE	5.70	15.50	SEP/81	13.52
429 2311D17	1666680.00	876230.81	ALJIBE	5.82	23.57	SEP/81	23.55
430 2311D18	1666367.86	876626.02	ALJIBE	4.17	26.94	SEP/81	26.56
431 2311D19	1666006.74	876685.59	ALJIBE	3.50	28.49	SEP/81	26.84
432 2311D20	1665630.07	877147.71	ALJIBE	8.48	33.05	SEP/81	29.15
433 2311D21	1667480.47	876352.08	ALJIBE	4.61	28.93	SEP/81	27.41
434 2311D22	1665931.14	877952.07	ALJIBE	0.00	31.23		
435 2311D23	1665276.45	877648.64	ALJIBE	6.89	36.76	SEP/81	33.10
436 2311D24	1668364.69	879026.42	POZO	32.00	25.73	SEP/81	22.55
437 2311D25	1666045.76	878629.73	POZO	105.00	30.46	SEP/81	18.30
438 2311D26	1666039.05	878622.71	ALJIBE	8.47	30.96	SEP/81	25.16

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMADA NIVEL	NIVEL ESTÁTICO (m.)
	N=X	E=Y					
439 2311027	1665529.12	879077.00	ALJIBE	5.49	31.48	SEP/81	30.56
440 2311028	1660779.62	975049.03	POZO	18.00	59.64		
441 2311029	1663293.23	879348.98	ALJIBE	1.90	44.86	SEP/81	44.56
442 2311030	1662494.62	877867.93	ALJIBE	10.75	58.20	SEP/81	47.45
443 2311031	1662195.22	876468.54	POZO	0.00	55.93	SEP/81	55.22
444 2311032	1661936.72	876362.39	ALJIBE	6.17	58.56	SEP/81	58.29
445 2311033	1662754.09	875963.66	ALJIBE	6.70	55.20	SEP/81	52.72
446 2311034	1660704.40	875675.07	ALJIBE	10.73	72.97	SEP/81	64.56
447 2311035	1663962.79	868300.29	POZO	99.00	38.05		
448 2311036	1668443.61	878736.85	POZO	149.00	26.13	SEP/81	27.65
449 2311037	1665448.37	868848.70	POZO	165.00	32.36	SEP/81	31.48
450 2311038	1667279.60	876170.10	POZO	123.00	28.66	NOV/84	32.26
						SEP/81	17.69
						NOV/84	17.37
451 2311039	1668668.41	879063.71	POZO	157.00	33.49	SEP/81	29.46
						OCT/84	27.24
452 2311181	1654825.00	844350.00	ALJIBE	3.50	5.00	MAR/81	2.10
453 231VA1	1658973.31	850657.49	ALJIBE	11.00	24.95	MAR/81	20.15
454 231VA2	1657199.41	852834.38	ALJIBE	11.50	27.67	MAR/81	24.37
455 231VA3	1657668.16	853515.15	POZO	9.20	31.56	MAR/81	26.36
456 231VA4	1657760.50	853516.13	POZO	11.00	31.60	MAR/81	28.45
457 231VA6	1658147.66	854075.92	ALJIBE	8.20	35.34	MAR/81	30.94
458 231VA7	1657693.58	855609.98	POZO	10.00	34.52	MAR/81	30.75
459 231VA8	1657843.75	855621.44	POZO	9.10	34.76	MAR/81	30.75
460 231VA10	1657076.77	855432.16	ALJIBE	4.30	32.96	MAR/81	29.59
461 231VA11	1659847.69	856160.38	MANANTIAL	0.00	55.08		

PLANCHAS Y NUMEROS	COORDENADAS		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.s.)		(m.)
462 231VA15	1659427.30	860598.36	ALJIBE	4.00	57.58	MAR/81	54.33
463 231VA16	1659062.77	860364.81	ALJIBE	7.25	58.94	MAR/81	54.79
464 231VA17	1659169.97	860212.61	ALJIBE	7.40	56.25	MAR/81	50.15
465 231VA18	1658736.65	860067.34	ALJIBE	6.50	60.49	MAR/81	57.53
466 231VA19	1658683.38	859671.96	ALJIBE	9.10	56.35	MAR/81	51.94
467 231VA20	1658555.54	859755.09	ALJIBE	5.70	59.31	MAR/81	53.91
468 231VA22	1658594.29	859300.57	ALJIBE	7.00	50.28	MAR/81	48.22
469 231VA26	1657491.01	857172.92	ALJIBE	6.00	47.23	MAR/81	41.86
470 231VA28	1658203.94	856543.86	ALJIBE	6.20	22.61	MAR/81	18.55
471 231VA31	1657276.68	857085.49	ALJIBE	4.60	44.19	MAR/81	41.86
472 231VA32	1656847.49	857512.52	ALJIBE	2.80	49.77	MAR/81	47.41
473 231VA33	1656878.18	857771.68	ALJIBE	3.30	52.57	MAR/81	51.40
474 231VA34	1657455.83	856155.65	ALJIBE	6.80	36.74	MAR/81	30.91
475 231VA36	1657079.03	855794.95	ALJIBE	6.39	33.28	MAR/81	30.08
476 231VA37	1656696.65	855535.50	ALJIBE	13.20	31.31	MAR/81	29.41
477 231VA42	1655473.36	856833.20	ALJIBE	12.98	37.64	MAR/81	29.72
478 231VA44	1654379.16	855007.14	ALJIBE	3.86	28.52	MAR/81	26.11
479 231VA49	1653878.39	852993.86	ALJIBE	9.70	22.88	MAR/81	26.86
480 231VA50	1652793.93	854365.26	ALJIBE	5.40	26.20	MAR/81	22.29
481 231VA58	1650516.11	856080.21	ALJIBE	6.55	27.70	MAR/81	21.82
482 231VA59	1651417.20	856205.67	POZO	8.35	29.61	MAR/81	23.35
483 231VA61	1651035.36	858000.05	ALJIBE	7.05	39.67	MAR/81	33.88
484 231VA64	1651276.03	854191.82	ALJIBE	6.31	22.56	MAR/81	19.62

PLANCHA Y NUMERO	C O R D E N A D A S		DESTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADIDO
	N=X	E=Y		(m.)	(m. S.N.M.)		(m.)
485 231VA71	1659899.76	856031.50	POZO	30.50	55.58	MAR/81	54.70
486 231VB1	1658804.94	872848.62	ALJIBE	0.00	100.69		
487 231VC3	1645426.72	863878.80	POZO	16.00	54.36	FEB/84	46.99
						OCT/84	37.93
488 231VC4	1645292.31	863544.95	ALJIBE	14.00	53.05	MAR/84	47.37
						OCT/84	0.00
489 231VC6	1645093.51	863163.94	POZO	13.00	51.37	MAR/84	47.23
						OCT/84	48.72
490 231VC7	1644628.28	863030.83	ALJIBE	13.00	49.00	MAR/84	45.57
						OCT/84	43.53
491 231VC9	1644032.73	862500.36	POZO	0.00	46.71	MAR/84	42.97
						OCT/84	42.96
492 231VC10	1641907.36	863511.73	ALJIBE	11.00	47.68	MAR/84	43.23
						OCT/84	45.58
493 231VC12	1645583.54	861274.56	ALJIBE	0.00	48.97	MAR/84	46.41
						OCT/84	47.97
494 231VC14	1646980.70	858347.98	POZO	0.00	33.64		
						OCT/84	28.53
495 231VC15	1646673.40	857841.52	POZO	20.00	31.95	MAR/84	27.97
						OCT/84	27.70
496 231VC17	1646269.50	857824.64	ALJIBE	0.00	31.20	MAR/84	25.45
						OCT/84	31.10
497 231VC18	1645753.00	858165.63	ALJIBE	0.00	32.76	MAR/84	27.76
						OCT/84	28.56
498 231VC20	1646537.97	857470.95	POZO	0.00	31.21	MAR/84	25.71
						OCT/84	26.01
499 231VC23	1645460.65	857050.16	ALJIBE	0.00	29.85	MAR/84	23.59
						OCT/84	25.65
500 231VC25	1644017.11	856802.94	ALJIBE	0.00	28.74	MAR/84	20.90
						OCT/84	24.04
501 231VC26	1646574.78	856974.90	ALJIBE	0.00	28.97	MAR/84	24.64
						OCT/84	27.92
502 231VC28	1646772.33	855791.95	ALJIBE	0.00	24.58	MAR/84	21.44
						OCT/84	23.13
503 231VC30	1646786.65	853298.51	ALJIBE	8.00	15.08	MAR/84	7.18
						OCT/84	6.43
504 231VC32	1645822.61	852469.78	ALJIBE	0.00	11.63	MAR/84	-5.03
						OCT/84	-4.12
505 231VC33	1645183.50	852312.84	ALJIBE	0.00	13.56	MAR/84	-3.73
						OCT/84	-3.69
506 231VC34	1644502.86	851667.12	ALJIBE	0.00	11.88	MAR/84	-2.55
						OCT/84	1.07
507 231VC36	1643303.14	850056.37	ALJIBE	10.00	9.53	MAR/84	5.28
						OCT/84	4.88

**RESUMEN DE LA HIDROGEOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO 153
Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DE DIQUE**

PLANCHAS Y NUMERO	C O R D E N A D A S N=X	E=Y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO (m.)
508 2319C43	1649510.60	853846.65	ALJIBE	5.00	16.87	MAR/84	15.49
						OCT/84	15.39
509 2319C44	1646914.70	858110.59	POZO	95.00	31.79	OCT/84	28.31
						NOV/84	28.39
510 2319D3	1645916.95	866742.21	POZO	20.00	88.73	OCT/84	87.73
511 241A1	1676672.20	884581.10	ALJIBE	10.00	52.30	FEB/84	46.63
						NOV/84	50.34
512 241A3	1679275.90	880631.50	ALJIBE	15.00	27.80	FEB/84	21.55
						AGO/84	21.30
513 241A5	1675910.49	882322.45	ALJIBE	17.00	42.70	FEB/84	30.65
						NOV/84	30.85
514 241A6	1672470.30	882089.63	ALJIBE	0.00	53.12	FEB/84	48.22
						NOV/84	49.58
515 241A11	1677652.25	894590.30	ALJIBE	25.00	70.15	FEB/84	50.77
						AGO/84	50.55
516 241A16	1673683.14	892827.14	ALJIBE	0.00	42.42	FEB/84	27.92
						NOV/84	28.17
517 241A17	1677281.65	884623.85	POZO	0.00	60.13	NOV/84	2.52
518 241B1	1679692.90	901212.98	ALJIBE	4.11	92.29	JUL/81	89.30
						ABR/84	90.59
519 241B2	1679467.85	900415.82	ALJIBE	9.23	88.85	JUL/81	81.45
						ABR/84	78.45
520 241B4	1673105.01	898967.16	POZO	0.00	40.28	JUL/81	22.83
521 241B5	1673681.17	899411.75	ALJIBE	12.00	68.22	ABR/82	59.63
						ABR/84	61.02
522 241B6	1675471.32	900439.98	ALJIBE	18.00	56.23	ABR/82	43.46
523 241B7	1675386.97	900654.53	ALJIBE	11.42	53.22	ABR/82	43.20
						ABR/84	41.98
524 241B8	1677341.99	900608.95	ALJIBE	4.55	71.82	ABR/82	59.45
						ABR/84	67.67
525 241B9	1677411.52	900737.07	ALJIBE	10.40	71.94	ABR/82	65.64
						ABR/84	65.97
526 241B10	1677438.55	900614.95	ALJIBE	6.20	72.99	ABR/82	69.44
						ABR/84	68.31
527 241B11	1679287.16	902211.34	ALJIBE	6.18	79.65	FEB/83	78.03
						ABR/84	74.15
528 241B12	1678389.84	903273.52	ALJIBE	5.78	62.77	FEB/83	56.77
						ABR/84	56.42
529 241B13	1676625.04	904519.35	ALJIBE	12.32	66.49	FEB/83	56.40
						ABR/84	56.33
530 241B14	1676221.31	903601.49	ALJIBE	8.83	55.80	FEB/83	49.30
						ABR/84	47.40

PLANCHA Y NUMERO	C O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	DOTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTÁTICO
	N=X	E=Y		(m.)	(a.s.n.m.)		(g.)
531 241817	1675098.13	904567.32	ALJIBE	14.34	59.94	FEB/83	49.76
						ABR/84	49.57
532 241818	1673974.22	905722.61	ALJIBE	11.74	62.84	FEB/83	51.57
						ABR/84	50.90
533 241822	1672643.87	906105.73	ALJIBE	17.20	63.42	FEB/83	49.30
						ABR/84	49.12
534 241834	1670102.15	906623.36	ALJIBE	11.87	70.28	FEB/83	59.58
						ABR/84	58.78
535 241825	1670766.69	906936.69	ALJIBE	16.09	71.56	FEB/83	60.84
						ABR/84	60.41
536 241829	1676588.64	905615.56	ALJIBE	4.75	60.99	FEB/83	58.39
						ABR/84	58.74
537 241832	1674285.94	908074.32	ALJIBE	12.97	73.51	FEB/83	62.15
						ABR/84	62.43
538 241840	1679356.04	908843.46	POZO	50.00	96.74	FEB/83	82.14
						ABR/84	85.74
539 241841	1679135.96	909326.86	POZO	70.00	89.03	FEB/83	89.93
540 241845	1672368.50	899533.95	ALJIBE	9.00	34.99	MAY/83	31.42
						ABR/84	29.49
541 241846	1674004.53	895742.87	ALJIBE	8.00	41.55	MAY/83	37.56
						ABR/84	38.17
542 241847	1672692.69	896869.43	ALJIBE	9.00	30.42	MAY/83	25.07
						ABR/84	25.36
543 241848	1672501.98	898294.33	ALJIBE	12.00	34.72	MAY/83	27.17
						ABR/84	27.12
544 241850	1674852.58	897628.66	ALJIBE	13.00	44.07	MAY/83	35.21
						ABR/84	34.78
545 241851	1675885.67	896774.98	ALJIBE	11.00	50.87	MAY/83	44.76
						ABR/84	47.10
546 241854	1671246.55	905077.76	ALJIBE	10.00	59.33	MAY/83	54.91
						ABR/84	54.67
547 241855	1671987.06	904121.07	ALJIBE	20.00	70.08	MAY/83	52.96
						ABR/84	52.31
548 241856	1674999.04	906876.59	ALJIBE	23.50	94.17	MAY/83	73.70
						ABR/84	70.65
549 241857	1676641.90	908879.90	POZO	47.00	96.45	MAY/83	76.38
						ABR/84	76.58
550 241859	1675754.31	909484.60	ALJIBE	25.00	92.65	MAY/83	77.02
						ABR/84	70.08
551 241862	1673608.04	909513.83	ALJIBE	21.00	84.89	MAY/83	66.49
						ABR/84	67.57
552 241864	1672600.58	909926.07	POZO	24.50	86.74	MAY/83	68.13
						ABR/84	68.24
553 241866	1671567.10	909006.54	POZO	40.00	90.49	JUN/83	75.58
						ABR/84	75.94

PLANCHAS Y NUMERO	C O D E N A D A S N=x	E=y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (M.S.N.M.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO (m.)
554 241B68	1670399.45	999133.43	ALJIBE	8.00	72.05	JUN/83 ABR/84	29.32 12.36
555 241B69	1670488.72	998669.38	ALJIBE	12.00	38.36	JUN/83 ABR/84	27.43 27.53
556 241B70	1677472.59	908679.85	POZO	0.00	97.87		
557 241C4	1667091.36	881047.85	ALJIBE	10.00	25.75	JUN/83 NOV/84	21.63 21.93
558 241C5	1666006.21	880713.87	ALJIBE	25.00	25.47	JUN/83	18.82
559 241C7	1663795.41	884086.28	ALJIBE	15.00	36.10	JUN/83 NOV/84	25.30 25.95
560 241C8	1662979.77	885704.95	ALJIBE	13.00	14.67	JUN/83	7.78
561 241C9	1662101.13	885690.52	ALJIBE	30.00	39.53	JUN/83 NOV/84	14.96 15.27
562 241C10	1664778.38	886247.24	ALJIBE	30.00	15.90	JUN/83 NOV/84	7.37 9.25
563 241C11	1663251.87	887263.39	ALJIBE	0.00	14.29	JUN/83 NOV/84	7.14 7.52
564 241C12	1662953.80	899594.47	ALJIBE	13.00	17.16	JUN/83 NOV/84	12.07 13.36
565 241C18	1669211.00	890095.20	ALJIBE	25.00	24.09	JUN/83	16.87
566 241C19	1669281.29	894420.61	ALJIBE	12.50	18.53	JUN/83	14.38
567 241D1	1669143.25	905984.17	POZO	150.00	77.70	JUN/83	50.10
568 241D5	1662059.31	896792.57	POZO	31.00	6.01		
569 241D6	1665039.12	896635.02	ALJIBE	6.00	11.92	ABR/84 JUN/83	2.86 9.54
570 241D7	1664879.20	896821.13	ALJIBE	8.00	12.89	ABR/84 JUN/83	8.97 10.31
571 241D8	1666250.18	897138.87	ALJIBE	6.40	22.39	ABR/84 JUN/83	9.79 15.99
572 241D9	1666437.07	897068.47	ALJIBE	10.00	21.16	ABR/84 JUN/83	15.59 15.58
573 241D10	1666808.03	897149.00	ALJIBE	20.00	30.14	ABR/84 JUN/83	15.81 15.83
574 241D11	1667406.36	897694.14	ALJIBE	8.10	31.23	JUN/83 ABR/84	23.13 23.04
575 241D12	1667331.83	898077.48	ALJIBE	18.00	35.10	JUN/83 ABR/84	25.13 25.45
576 241D15	1667922.46	898442.03	ALJIBE	15.00	34.95	JUN/83 ABR/84	26.84 26.26

PLANCHA Y NUMERO	C O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADISTICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.s.l.)		(m.)
577 241D16	1668905.18	998917.89	POZO	37.00	32.52	JUN/83 ABR/84	18.85 7.55
578 241D18	1669724.65	901086.58	POZO	45.00	56.82	JUN/83 ABR/84	39.10 39.57
579 241D19	1669140.11	903220.16	POZO	35.00	75.92		
580 241D20	1669504.15	993271.69	ALJIBE	18.00	64.70	JUN/83 ABR/84	49.59 49.46
581 241D21	1667423.70	902064.16	ALJIBE	24.00	64.57	JUN/83 ABR/84	44.29 44.11
582 241D22	1668289.00	904652.02	ALJIBE	20.00	84.24		
583 241D26	1668753.86	906181.13	POZO	101.00	83.59	ABR/84 JUN/83	56.24 54.45
584 241D27	1669035.63	906084.45	POZO	87.00	83.06	ABR/84 JUN/83	54.29 51.96
585 241D29	1669252.87	905951.81	POZO	147.00	80.63	ABR/84 JUN/83	52.96 52.83
586 241D30	1668262.67	907230.83	ALJIBE	16.00	96.31	ABR/84 JUN/83	48.73 83.19
587 241D33	1668664.97	908696.72	ALJIBE	18.00	109.88	ABR/84 JUN/83	81.51 96.00
588 241D34	1668246.07	908692.89	POZO	38.00	107.09	ABR/84 JUN/83	85.01 96.71
589 241D36	1664832.58	906859.58	ALJIBE	36.00	104.31	ABR/84 JUL/83	87.11 70.56
590 241D41	1663604.30	906040.73	ALJIBE	14.00	119.76		107.92
591 241D45	1662971.65	905147.54	ALJIBE	28.00	131.15		105.11
592 241D47	1661361.84	904104.71	ALJIBE	28.00	162.95		134.19
593 241D48	1661088.50	903719.50	ALJIBE	24.00	190.61		169.24
594 241D50	1660101.00	903897.06	ALJIBE	19.00	177.58		160.02
595 241D54	1661901.23	904874.06	ALJIBE	23.00	147.58		126.25
596 241IA3	1679586.10	924986.79	ALJIBE	11.50	13.25		4.25
597 241IA4	1679585.86	924982.41	ALJIBE	13.50	12.69		4.25
598 241IA6	1676371.41	924032.97	ALJIBE	10.00	14.53		8.93
599 241IA8	1674291.16	923443.81	ALJIBE	8.00	15.53		9.33

**RESUMEN DE LA HIDROGEOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO
Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DE DIQUE**

157

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO
	N=x	E=y					
600 2411A29	1677086.98	923265.34	ALJIBE	9.00	17.45	SEP/83	9.25
601 2411A30	1676877.75	922588.55	ALJIBE	16.00	22.42	SEP/83 NOV/84	12.72 12.15
602 2411A47	1674523.38	911334.58	ALJIBE	32.00	35.63	SEP/83 NOV/84	8.33 20.25
603 2411A51	1676063.04	911069.55	POZO	78.00	80.11	SEP/83 NOV/84	70.04 78.49
604 2411B1	1671572.54	926105.59	ALJIBE	10.50	4.74	SEP/83 NOV/84	-2.24 -1.42
605 2411B8	1673695.09	926591.24	ALJIBE	12.00	3.40	SEP/83 NOV/84	-1.50 -0.25
606 2411B9	1675154.99	926276.28	POZO	200.00	1.63	SEP/83 NOV/84	.17 -0.42
607 2411B11	1676796.99	925954.09	ALJIBE	0.00	2.81	SEP/83 NOV/84	-0.59 -1.36
608 2411C1	1660112.82	917223.49	POZO	0.00	33.92		
609 2411C3	1662154.72	915918.20	ALJIBE	15.00	45.34	AGO/83 NOV/84	32.24 32.12
610 2411C4	1665078.00	917265.78	ALJIBE	9.00	41.99	AGO/83	34.41
611 2411C6	1664967.30	913454.08	ALJIBE	6.00	53.24	AGO/83 NOV/84	58.07 61.04
612 2411C9	1660458.20	921085.21	ALJIBE	19.00	17.67	SEP/83 NOV/84	-0.43 0.02
613 2411C11	1666194.63	924772.48	ALJIBE	18.00	11.46	SEP/83 NOV/84	4.66 6.66
614 2411C12	1667984.41	924518.01	ALJIBE	14.00	15.43	SEP/83 NOV/84	4.85 5.33
615 2411C19	1665721.26	911834.69	ALJIBE	22.00	76.91	SEP/83 NOV/84	54.91 74.89
616 2411C22	1664715.01	911621.14	ALJIBE	30.00	67.06	SEP/83	63.26
617 2411D4	1669502.68	926038.56	ALJIBE	11.00	5.48	SEP/83 NOV/84	-2.92 0.95
618 2411B1	1657953.03	903096.18	POZO	81.00	165.96	SEP/83 NOV/84	113.70 119.63
619 2411B11	1658359.43	903875.90	ALJIBE	35.00	152.32	AGO/83	121.96
620 2411B13	1657095.52	901214.26	ALJIBE	42.00	89.00	AGO/83 NOV/84	52.85 53.62
621 2411B15	1656818.17	900157.36	POZO	48.00	50.68	AGO/83 NOV/84	15.06 15.46
622 2411B18	1655983.08	899115.43	POZO	30.00	22.23		

PLANCHA Y NUMERO	C O D O R D E N A D A S N=X	E=Y	CAPTACION	PROFUNDIDAD (m.)	COTA DE PLACA (m.s.n.m.)	FECHA TOMA DE NIVEL	NIVEL ESTADICO (m.)
623 24111827	1655976.00	903993.24	ALJIBE	9.00	112.97	AGO/83	106.24
624 24111829	1655407.30	904480.68	ALJIBE	23.00	97.96	AGO/83	78.15
625 24111830	1654184.45	905194.35	ALJIBE	14.00	75.72	NOV/84	78.19
626 24111832	1653175.49	905974.70	ALJIBE	17.00	62.32	AGO/83	65.85
627 24111834	1651605.45	905707.74	ALJIBE	13.00	48.16	NOV/84	47.82
628 24111835	1650972.80	895568.64	ALJIBE	9.00	9.89	AGO/83	49.14
629 24111838	1658719.18	899972.54	POZO	40.00	49.51	AGO/83	37.26
630 24111839	1659755.89	903977.32	ALJIBE	9.00	164.75	SEP/83	3.85
631 24111840	1656010.50	899159.06	POZO	0.00	22.72	SEP/83	17.96
632 24111C1	1645875.97	884537.26	ALJIBE	17.00	11.85	JUL/83	157.73
633 24111C3	1642975.29	884628.44	POZO	50.00	7.11	NOV/84	154.15
634 24111C5	1641611.55	882954.48	ALJIBE	0.00	10.72	NOV/84	9.80
635 24111D1	1643153.53	901184.88	POZO	0.00	3.28	FEB/84	6.07
636 24111D2	1647112.02	903379.75	ALJIBE	5.00	6.60	NOV/84	8.52
637 24111D5	1645891.64	909300.51	ALJIBE	0.00	3.80	NOV/84	3.41
638 24111D19	1640711.60	909616.11	ALJIBE	9.00	2.24	NOV/84	4.06
639 24111D20	1641726.22	909568.85	ALJIBE	8.00	2.55	FEB/84	3.84
640 24111D23	1642399.20	909577.59	POZO	9.00	1.82	NOV/84	3.84
641 24111D24	1643410.14	909583.86	POZO	9.00	2.46	NOV/84	4.68
642 24111D28	1644639.93	908705.12	POZO	10.00	2.97	NOV/84	5.28
643 24111D33	1645673.62	898932.76	POZO	9.00	1.93	NOV/84	SELLADO
644 24111D39	1642722.07	899790.56	ALJIBE	10.00	3.44	NOV/84	4.96
645 24111D40	1647057.41	903379.75	ALJIBE	5.00	6.60	NOV/84	-5.32
						AGO/83	-4.08
						AGO/83	-5.66
						AGO/83	-4.75
						AGO/83	-5.15
						SEP/83	-5.97
						SEP/83	-4.56
						AGO/83	4.52

PLANCHA Y NUMERO	C O O R D E N A D A S		CAPTACION	PROFUNDIDAD	COTA DE PLACA	FECH ATOM DE NIVEL	NIVEL ESTADISTICO
	N=X	E=Y		(m.)	(m.s.n.m.)		(m.)
646 24IVA2	1656698.94	922084.93	ALJIBE	18.00	9.44	SEP/83	1.53
647 24IVA3	1653257.16	912964.51	ALJIBE	22.00	24.82	AGO/83	5.63
						JUN/84	5.61
648 24IVA4	1652059.57	912328.84	ALJIBE	23.00	26.71	AGO/83	5.01
						JUN/84	5.34
649 24IVA5	1656708.73	919434.12	ALJIBE	18.00	17.42	SEP/83	2.20
						JUN/84	1.42
650 24IVA6	1656740.92	919392.01	POZO	39.00	17.39	SEP/83	4.36
						JUN/84	1.49
651 24IVC1	1647507.39	911791.11	ALJIBE	7.00	5.08	AGO/83	.68
						JUN/84	.53
652 24IVC10	1647531.79	912815.71	ALJIBE	5.00	3.97	AGO/83	.05
						JUN/84	1.75
653 24IVC12	1647245.92	914191.38	ALJIBE	7.00	3.60	AGO/83	-1.62
						JUN/84	-1.90
654 24I V C13	1645945.37	912838.45	ALJIBE	7.00	2.84	AGO/83	2.53
655 24IVC16	1645374.02	912672.88	ALJIBE	8.00	2.79	AGO/83	-3.88
						NOV/84	-2.91
656 24I V C22	1647178.36	914686.86	ALJIBE	7.50	4.68	AGO/83	-1.72
						JUN/84	-1.44
657 24IVC23	1647008.98	915124.56	POZO	100.00	5.11	AGO/83	.75
						JUN/84	-1.17
658 24IVC29	1643317.92	914871.58	ALJIBE	12.00	4.38	SEP/83	1.38
						JUN/84	1.58
659 24IVC31	1643642.65	916148.46	POZO	6.00	4.09	SEP/83	.32
						JUN/84	1.49
660 24IVC32	1643566.64	916214.00	POZO	6.00	5.93	SEP/83	.91
						JUN/84	2.08
661 24IVC34	1644711.54	916513.37	POZO	7.00	5.49	SEP/83	.37
						JUN/84	3.23
662 24IVC35	1645489.55	916584.52	POZO	0.00	5.90	SEP/83	.04
						JUN/84	1.10
663 31IB1	1633954.47	909125.24	ALJIBE	12.00	4.62	ABR/84	-3.43
						NOV/84	-1.54
664 31II A1	1633880.26	911398.75	POZO	0.00	6.78	ABR/84	2.05
						NOV/84	6.16

A N E X O 2

**RESULTADOS ANALITICOS DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL
DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO Y PARTE
NORTE DE BOLIVAR**

**(El listado está organizado por número de orden y plancha.
Los resultados de cada muestra aparecen en dos páginas)**

RESULTADOS ANALITICOS AGUA SUBTERRANEA
DPTO ATLANTICO Y PARTE NORTE DE BOLIVAR

PLANCHA NUMERO	CAPTACION	C O O R D E N A D A S		PROF UNDDAD	N.E.	FECHA	L. GEO	TEMP	Ph	DUREZA	CLASIFICACION	
		N=X	E=Y	(m.)	(.m.)			'C		(mg/l)	RIEGO	
16	1711IA42	ALJIBE	-999.99	-999.99	24.27	-999.99	240781		31.00	7.90	240	SALE
17	1711IA47	POZO	-999.99	-999.99	147.00	10.20	61282		30.00	9.00	45	SALE
18	1711IA47	POZO	1693749.15	892621.73	147.00	10.20	40382		20.00	7.60	540	C3S1
26	231VC7	ALJIBE	-999.99	-999.99	16.00	13.60	100884		32.00	7.30	3840	SALE
32	231ID40	POZO	-999.99	-999.99	35.00	-999.99	120685		30.00	7.50	706	C3S1
39	171D15	POZO	1709071.74	708335.15	50.00	29.90	10883	T1	30.00	6.60	580	C4S2
40	171D19	POZO	1708658.35	907328.77	42.00	46.10	10883	T1	30.00	6.60	700	C4S1
46	171VA21	ALJIBE	1695509.62	912926.55	22.00	12.40	210783	T1	30.00	6.30	325	C3S1
47	171VA28	POZO	-999.99	-999.99	28.00	-999.99	120582	T1	30.00	7.00	331	C3S1
49	171VA36	ALJIBE	1692052.92	912773.60	17.00	12.30	120582	T1	30.00	6.90	672	C3S1
50	171VA36	ALJIBE	1692052.92	912773.60	17.00	12.30	210783	T1	30.00	7.80	435	C3S1
51	171VA61	ALJIBE	1696220.40	915702.92	17.00	12.10	130583	T1	31.00	7.30	645	C3S1
53	171VA65	ALJIBE	1696135.14	918827.77	20.00	13.10	130583	T1	31.00	7.20	678	C3S1
54	171VA66	ALJIBE	1695814.68	916918.67	20.00	10.90	130583	T1	31.00	7.40	540	C3S1
55	171VA78	ALJIBE	1699752.46	921429.70	26.00	19.60	160583	T1	31.00	7.60	692	C4S2
56	301IA2	ALJIBE	-999.99	-999.99	36.00	-999.99	60884	T1	29.00	6.80	560	C3S1
57	301IA3	ALJIBE	-999.99	-999.99	36.00	-999.99	60884	T1	29.00	6.80	323	C2S1
58	301IA52	POZO	-999.99	-999.99	24.00	-999.99	80884	T1	28.00	7.10	304	C3S1
59	301IA55	ALJIBE	-999.99	-999.99	17.00	-999.99	100884	T1	32.00	6.70	400	C3S1
60	301IA57	ALJIBE	-999.99	-999.99	31.00	-999.99	100884	T1	30.00	6.60	226	C3S1
61	301IA58	ALJIBE	-999.99	-999.99	17.00	-999.99	60884	T1	27.00	7.10	304	C3S1
63	301IA73	ALJIBE	-999.99	-999.99	23.00	-999.99	60884	T1	32.00	7.10	536	C3S1
64	301IA81	ALJIBE	-999.99	-999.99	16.00	-999.99	90884	T1	27.00	6.70	194	C3S1
65	301IA89	ALJIBE	-999.99	-999.99	33.00	-999.99	80884	T1	28.00	7.10	332	C2S1
66	301IA9	ALJIBE	-999.99	-999.99	26.00	-999.99	60884	T1	28.00	6.70	182	C3S1
67	301IA95	ALJIBE	-999.99	-999.99	35.00	-999.99	90884	T1	28.00	6.80	500	C1S1
74	1711IC30	ALJIBE	1685820.82	887192.24	19.43	7.40	120881	T10	29.00	7.50	3570	SALE
201	171VA69	ALJIBE	1697301.14	921125.52	30.00	24.70	160583	Q3	31.00	7.30	1010	C4S2
243	231ID28	POZO	1660779.62	875049.03	18.00	69.64	100382	Q3	30.00	6.60	580	C3S1
244	231ID28	POZO	1660779.62	875049.03	18.00	69.64	61182	Q3	30.00	7.00	935	C3S1
300	241B25	ALJIBE	1670766.69	906936.69	6.00	11.10	80384	Q3	27.00	7.50	235	C3S2
303	241B56	ALJIBE	1676989.04	908876.59	23.50	23.50	270284	Q3	28.00	7.60	300	C3S1
304	241B59	ALJIBE	1675654.31	909484.60	25.00	22.50	270284	Q3	28.00	8.00	100	SALE
305	241B6	ALJIBE	1675471.32	900439.98	18.00	12.70	250284	Q3	30.00	7.30	1700	C4S2
311	241D10	ALJIBE	1666808.03	897149.00	20.00	14.30	50384	Q3	28.00	7.40	680	C3S1
313	241D16	POZO	1668905.18	898917.09	37.00	22.90	290284	Q3	28.00	7.20	325	C3S1
314	241I89	POZO	1675154.99	926276.28	200.00	1.50	101084	Q3	30.00	8.60	78	SALE
315	241IB15	POZO	1656818.17	900157.36	48.00	35.60	310784	Q3	30.00	6.10	192	C2S1
316	241IB17	POZO	-999.99	-999.99	30.00	-999.99	310784	Q3	29.00	6.30	150	C2S1
325	241IA30	ALJIBE	-999.99	-999.99	16.00	10.10	101084	Q5	30.00	7.20	220	C3S1
326	241IA32	ALJIBE	-999.99	-999.99	18.00	-999.99	101084	Q5	30.00	7.40	272	C3S1
327	241ID1	POZO	1643153.53	901184.88	46.00	3.00	291182	Q6	30.00	7.70	219	C3S1
328	241ID1	POZO	1643153.53	901184.88	64.00	3.28	291182	Q6	30.00	7.50	187	C3S1
339	241VA4	ALJIBE	1652059.37	912328.84	23.00	21.70	21084	Q6	30.00	7.40	900	SALE
340	311B1	POZO	1633954.47	909125.24	71.00	1.19	91282	Q6	30.00	7.30	365	C3S1

RESULTADOS ANALITICOS AGUA SUBTERRANEA
 DPTO ATLANTICO Y PARTE NORTE DE BOLIVAR

PLANCHA	Ca	Mg	Na	K	Mn	HCO3	Cl	SO4	NO3	Ec	% Error	
NUMERO	mg/l										mg/l	Analisis
16	17111A42	34	37	1300	5	1.00	891.00	915	995	19	620	15
17	17111A47	8	6	1200	4	.05	900.00	650	580	9	320	8
18	17111A47	64	91	169	4	.05	439.00	284	119	28	180	
26	2311D47	280	754	3990	22	0.00	677.00	4189	11000	70	2290	28
32	2311D40	159	76	46	2	.63	460.00	106	255	48	152	1
39	171D15	188	26	446		.01	439.00	515	163	400	302	11
40	171D19	209	43	300	9	.01	439.00	151	200	36	302	19
46	171VA21	88	25	68	4	.01	268.00	121	30	18	93	0
47	171VA29	104	17	127	12	.05	390.00	177	80	25	120	11
49	171VA36	172	58	66	4	.05	544.00	177	30	34	155	
50	171VA36	92	49	230	6	.01	512.00	213	250	4	171	10
51	171VA61	150	65	110	4	.05	549.00	192	80	100	135	4
53	171VA65	185	52	150	4	.05	573.00	270	86	5	140	
54	171VA66	125	54	140	4	.05	488.00	199	95	110	125	
55	171VA78	191	51	340	8	.05	566.00	703	131	11	300	13
56	3011A2	188	22	20	30	0.00	622.00	32	2	2	107	
57	3011A3	127	1	10	1	0.00	372.00	18	7	11	66	
58	3011A52	89	20	46	4	0.00	220.00	71	56	19	78	
59	3011A55	152	5	16		0.00	317.00	43	8	70	80	
60	3011A57	90		42	1	0.00	281.00	57	4	70	85	10
61	3011A58	105	10	28	2	0.00	311.00	64	18	70	99	
63	3011A73	203	7	69	1	0.00	457.00	71	320	19	120	12
64	3011A81	76		62	2	0.00	329.00	64	14	15	88	14
65	3011A89	133	0	11	5	0.00	433.00	14	60	1	75	10
66	3011A9	67	3	9	1	0.00	244.00	21	2	25	85	13
67	3011A95	148	31	40	12	0.00	537.00	99	6	0	14	1
74	17111C30	320	665	3000	17	.05	720.00	2332	6000	8	2035	10
201	171VA69	271	80	460	9	.05	512.00	1022	150	80	405	9
243	2311D28	152	48	230	7	.05	524.00	36	624	3	235	9
244	2311D28	278	57	190	5	.05	512.00	71	808	10	250	5
300	241B25	75	11	403	4	0.00	610.00	426	75	4	210	15
303	241B56	80	24	143	4	0.00	488.00	142	25	36	112	11
304	241B59	40	0	122	15	0.00	214.00	107	30	60	710	14
305	241B6	136	326	376	5	0.00	427.00	710	1200	72	460	7
311	241D10	168	62	124	4	0.00	366.00	255	400	17	165	11
313	241D16	70	36	140	2	0.00	336.00	124	240	5	120	12
314	2411B9	8	28	1152	14	.26	640.00	1598	2	1	570	18
315	24111B15	34	26	75	3	0.00	146.00	89	82	1	68	3
316	24111B17	54	3	48	2	0.00	159.00	67	41	7	50	10
325	2411A30	56	19	208	3	0.00	317.00	245	67	20	133	12
326	2411A32	66	26	214	3	0.00	433.00	195	62	50	152	9
327	2411B1	51	22	64	140	.05	400.00	50	3	1	73	2
328	2411B1	47	17	23	92	.05	300.00	18	2	5	50	2
339	241VA4	200	97	1265	24	0.00	317.00	1350	625	100	795	1
340	311B1	112	20	70	50	.05	519.00	42	63	4	92	2

PLANCHA NUMERO	CAPTACION	C O O R D E N A D A S		PROFUNDIDAD	N.E.	FECHA	U. GEO	TEMP	Ph	DUREZA	CLASIFICACION	
		N=X	E=Y	(m.)	(m.)			°C		(mg/l)	RIEGO	
341	3011B3	ALJIBE	-999.99	-999.99	30.90	-999.99	160884	06	30.00	6.70	1330	C4S2
360	17111C36	POZO	0.00	0.00	100.00	0.00	291084	07	30.00	7.80	528	C3S1
361	2311A1	ALJIBE	-999.99	-999.99	111.00	12.10	271184	07	30.00	7.00	228	C4S1
362	2311B1	ALJIBE	-999.99	-999.99	25.00	23.00	41182	07	30.00	7.60	650	C4S1
364	2311C9	POZO	-999.99	-999.99	35.00	-999.99	240981	07	28.00	6.80	305	C2S1
365	2311D9	POZO	-999.99	-999.99	35.00	-999.99	41182	07	30.00	8.00	220	C3S1
367	2311A71	POZO	-999.99	-999.99	28.50	.86	181183	07	30.00	6.70	395	C3S1
370	241D3	POZO	-999.99	-999.99	68.00	-999.99	50384	07	28.00	7.60	188	C2S1
371	241D20	ALJIBE	1668262.67	907230.83	15.00	4.80	20384	07	28.00	7.20	220	C3S1
372	241D52	ALJIBE	-999.99	-999.99	35.00	-999.99	20384	07	28.00	11.20	160	C3S1
374	2411B11	ALJIBE	1658359.43	903875.90	35.00	30.30	10884	07	28.00	8.90	108	C2S1
375	2411B18	POZO	1655983.08	899115.43	30.00	22.23	310784	07	29.00	6.30	214	C2S1
376	2411B20	ALJIBE	-999.99	-999.99	19.00	-999.99	10884	07	30.00	6.10	92	C2S1
377	2411B21	ALJIBE	-999.99	-999.99	17.00	-999.99	10884	07	30.00	6.00	96	C2S1
379	2411B40	POZO	1656010.50	899159.06	71.00	12.90	310784	07	30.00	6.40	114	C2S1
380	2411C3	POZO	1642975.29	884628.44	50.00	-3.70	20884	07	31.00	7.90	340	C3S1
381	2411C3	POZO	1642915.29	884628.44	50.00	3.70	61084	07	30.00	7.70	512	C3S1
383	3011B1	POZO	-999.99	-999.99	65.00	-999.99	160824	07	30.00	8.80	279	C4S3
410	2311C44	POZO	-999.99	-999.99	160.00	3.48	90784	72	30.00	7.10	1103	C4S1
411	2311C44	POZO	-999.99	-999.99	160.00	3.48	20884	72	30.00	7.10	1084	C4S2
412	3011A96	POZO	-999.99	-999.99	170.00	-999.99	291084	72	30.00	7.30	306	C2S1
413	3011A40	ALJIBE	-999.99	-999.99	28.00	-999.99	90884	72	28.00	6.80	510	C3S1
414	3011A51	ALJIBE	-999.99	-999.99	20.00	-999.99	100884	72	28.00	7.00	144	C2S1
416	3011A70	ALJIBE	-999.99	-999.99	20.00	-999.99	90884	72	28.00	7.00	106	C2S1
425	241A17	POZO	1677281.65	884623.85	160.00	60.13	31284	T11	32.00	8.40	504	C4S2
427	241A17	POZO	1677281.65	884623.85	160.00	57.60	30884	T11	32.00	7.40	1380	SALE
431	2311D3	POZO	-999.99	-999.99	20.00	.80	100884	T13	30.00	7.60	788	C4S2
434	2311D25	POZO	1666045.76	878629.73	105.00	12.10	229981	T14	30.00	6.80	1080	C4S1
435	2311D25	POZO	1666045.76	878629.73	105.00	12.10	220981	T14	30.00	6.80	1080	C4S1
436	2311D25B	POZO	-999.99	-999.99	65.00	-999.99	291084	T14	30.00	6.80	740	C3S1
438	2311D37	POZO	-999.99	-999.99	221.00	.88	291184	T16	30.00	7.50	428	C3S1
441	2311D10	ALJIBE	1665922.41	886951.82	44.61	2.33	170981	T16	28.00	6.80	11	C4S1
448	2311D24	POZO	1668364.69	879026.73	32.00	3.18	91182	T16	30.00	6.80	645	C3S1
449	2311D38	POZO	1667279.00	876170.00	130.00	11.50	220983	T14	30.00	9.90	545	C4S3
450	2311D39	POZO	1668668.41	879063.71	161.00	4.03	80884	T16	30.00	7.20	417	C3S1
464	3011A93	ALJIBE	-999.99	-999.99	18.00	-999.99	80884	T16	29.00	8.10	608	C4S4
475	17111D54	ALJIBE	1686252.38	907673.65	17.80	18.60	120582	T3	30.00	6.90	638	C3S1
476	17111D55	ALJIBE	1685928.09	907737.15	16.30	18.70	120582	T3	30.00	7.10	1030	C4S1
477	17111D56	ALJIBE	1685659.64	907738.12	16.18	17.20	120582	T3	20.00	7.00	714	C3S1
479	17111D60	ALJIBE	1686109.68	907979.58	16.60	18.40	120582	T3	30.00	7.60	1050	C4S1
481	17111D66	ALJIBE	1686414.09	908953.86	18.30	7.77	120582	T3	30.00	7.40	480	C3S1
483	17111D68	ALJIBE	1688976.93	908117.75	26.50	142.45	120582	T3	30.00	6.80	478	C3S1
487	17111D89	ALJIBE	1684380.24	910026.11	23.93	22.80	120582	T3	30.00	7.00	1588	SALE
488	17111D90	ALJIBE	1683145.19	909002.32	18.00	15.40	120582	T3	28.00	7.00	399	C3S1
490	1711C1	ALJIBE	-999.99	-999.99	20.41	-999.99	60383	T3	30.00	7.40	175	C4S1

No	PLANCHA	Ca	Mg	Na	K	Mn	HCO3	Cl	SO4	NO3	Ec	% Error
341	3011B3	364	101	540	4	0.00	457.00	1243	400	9	400	8
360	17111C36	38	104	96	8	.04	439.00	85	200	15	139	
361	2311A1	46	27	56	40	.52	232.00	57	60	1	62	5
362	2311B1	172	30	190	14	.05	806.00	249	13	8	250	9
364	2311C9	64	36	35	4	.05	293.00	57	25	24	71	1
365	2311C9	62	16	29	4	.05	244.00	42	4	5	50	
367	2311A71	58	60	100	40	.60	336.00	100	90	2	125	9
370	241D3	42	20	23	3	0.00	244.00	50	8	2	45	10
371	241D30	72	10	101	11	0.00	305.00	107	40	88	90	13
372	241D52	64	0	64	7	0.00	134.00	144	13	17	90	12
374	24111B11	32	7	55	6	0.00	49.00	85	10	8	47	7
375	24111B18	46	24	79	4	0.00	165.00	92	76	6	55	1
376	24111B20	28	5	24	7	0.00	85.00	43	6	11	26	3
377	24111B21	22	10	32	3	0.00	85.00	57	6	10	29	5
379	24111B40	36	8	140	4	0.00	183.00	110	67	18	50	6
380	24111C3	60	45	63	6	0.00	244.00	138	48	124	130	10
381	24111C3	74	79	52	6	.73	250.00	142	35	230	147	2
383	3011B1	48	36	480	12	0.00	403.00	682	2	7	250	12
410	2311VC44	202	.33	0	0	.07	232.00	309	406	5	300	1
411	2311VC44	160	164	460	33	0.00	592.00	412	1096	1	410	9
412	3011A96	91	19	24	2	.04	366.00	20	20	1	61	1
413	3011A40	140	38	40	3	0.00	518.00	43	100	0	114	1
414	3011A51	51	4	12	10	0.00	220.00	14	2	2	34	8
416	3011A78	31	7	10	11	0.00	146.00	14	20	1	37	8
425	241A17	64	83	2175	14	.32	793.00	1775	1900	7	994	13
427	241A17	180	223	1720	23	0.00	793.00	1420	2504	11	890	12
431	2311V63	240	45	490	10	0.00	220.00	149	1529	5	400	11
434	2311D25	292	84	160	4	.05	573.00	114	792	13	296	4
435	2311D25	292	84	160	4	.05	573.00	114	792	13	296	4
436	2311D25B	163	80	158	2	2.00	580.00	66	525	2	188	6
438	2311D37	64	64	94	3	.02	549.00	75	80	1	118	5
441	2311D10	346	86	88	14	.05	311.00	439	284	305	393	1
448	2311D24	158	69	92	4	.05	521.00	60	317	30	160	2
449	2311D38	63	93	830	13	.05	915.00	815	360	0	460	10
450	2311D39	40	76	240	36	.05	482.00	78	440	0	165	7
464	3011A93	219	14	1200	43	0.00	110.00	199	3252	4	510	19
475	17111D54	232	14	88	6	.05	476.00	142	150	9	123	2
476	17111D55	252	96	104	5	.05	354.00	338	13	5	260	
477	17111D56	256	14	156		.05	427.00	354	55	135	200	3
479	17111D60	360	36	184		.05	354.00	603	245	13	260	2
481	17111D66	112	48	169	7	.05	451.00	220	170	12	146	7
483	17111D68	168	14	94	7	.05	544.00	71	123	3	130	3
487	17111D89	272	218	613	14	.81	415.00	1266	750	5	570	5
489	17111D90	128	19	260	6	.05	561.00	213	189	3	180	8
490	1711VC1	27	26	155	5	.95	463.00	99	10		100	12

PLANCHA NUMERO	CAPTACION	C O O R D E N A D A S		PROFUNDIDAD	N.E.	FECHA	U. GED	TEMP	Ph	DUREZA	CLASIFICACION	
		N=X	E=Y	(m.)	(m.)			°C		(mg/l)	RIEGO	
496	241B41	POZO	1679135.96	909326.86	70.00	89.03	270284	T3	28.00	7.50	600	SALE
497	241B57	POZO	1676641.90	908879.90	43.00	27.60	270284	T3	28.00	7.20	250	C3S1
499	241D1	POZO	-999.99	-999.99	123.00	-999.99	230882	T3	30.00	6.50	125	C2S1
500	241D19	POZO	1669140.11	903220.16	35.00	27.90	290284	T3	28.00	7.00	190	C2S1
501	241D22	ALJIBE	1668289.00	904652.02	20.60	29.30	20384	T3	28.00	7.20	136	C2S1
502	241D26	POZO	1668753.86	906181.13	101.00	30.10	290284	T3	28.00	6.80	385	C3S1
503	241D27	POZO	1669035.63	906084.45	87.00	33.70	290284	T3	28.00	6.50	195	C2S1
504	241D36	ALJIBE	1664832.58	906859.58	36.00	21.30	20384	T3	27.00	6.40	90	C2S1
505	241D48	ALJIBE	1661088.50	903719.50	24.00	21.30	20384	T3	28.00	8.60	134	C2S1
506	241D54	ALJIBE	1661901.23	904874.06	23.00	21.30	20384	T3	27.00	7.40	670	C4S1
508	2411B13	ALJIBE	1657095.52	901214.26	42.00	36.10	310784	T3	28.00	6.50	190	C2S1
509	171C52	POZO	-999.99	-999.99	72.00	-999.99	110583	T4	31.00	8.40	180	C4S4
510	1711D94	ALJIBE	1680366.97	908297.60	41.95	16.40	120582	T4	30.00	7.30	357	C4S2
511	1711B29	ALJIBE	1691957.43	906430.04	36.85	23.40	90383	T4	30.00	7.00	645	C3S1
512	1711B30	ALJIBE	1692168.17	906585.30	23.32	33.40	90383	T4	30.00	6.80	820	C2S1
513	1711B31	ALJIBE	1692022.57	907198.18	20.23	7.88	90383	T4	30.00	7.30	380	C2S1
515	1711B36	POZO	1690767.78	907973.62	20.00	131.08	90383	T4	30.00	7.20	430	C3S2
521	1711D29	ALJIBE	1686858.94	899926.53	24.23	12.60	120582	T4	30.00	7.00	1458	C4S2
523	1711D41	ALJIBE	1687355.48	906924.47	25.54	21.00	120582	T4	20.00	7.40	374	C3S1
524	1711D42	ALJIBE	1687114.89	907184.62	21.27	20.10	120582	T4	20.00	7.40	1429	C4S1
525	1711D50	ALJIBE	1686168.71	906770.07	23.90	13.60	120582	T4	20.00	7.40	288	C2S1
526	1711D51	ALJIBE	1686846.65	907310.24	20.76	14.90	120582	T4	20.00	7.40	1818	SALE
527	1711D53	ALJIBE	1688513.24	906530.15	40.00	41.30	120582	T4	28.00	6.80	619	C3S1
528	1711D58	ALJIBE	1685442.85	907932.97	16.50	8.26	120582	T4	30.00	6.80	1651	SALE
529	1711D59	ALJIBE	1685656.65	908005.47	20.64	20.80	120582	T4	30.00	7.50	792	C4S1
530	1711D61	POZO	1685032.39	908138.08	106.00	41.80	110382	T4	30.00	7.40	410	C3S1
531	1711D61	POZO	1685082.39	908138.08	106.00	41.80	120582	T4	28.00	7.40	362	C3S1
532	1711D62	POZO	-999.99	-999.99	85.00	24.00	120582	T4	28.00	7.20	512	C3S1
533	1711D62	POZO	-999.99	-999.99	85.00	24.00	290783	T4	30.00	7.20	440	C3S1
534	1711D63	POZO	1685953.40	908740.56	71.00	38.20	120582	T4	28.00	7.20	419	C3S1
535	1711D63	POZO	1685953.40	908740.56	1.00	38.20	10883	T4	30.00	7.20	390	C3S1
536	1711D69	ALJIBE	1689455.63	908003.88	40.74	29.00	120582	T4	30.00	7.00	625	C3S1
537	1711D69	ALJIBE	1689455.63	908003.88	40.74	29.00	90383	T4	30.00	7.50	490	C3S1
538	1711D69	ALJIBE	1689455.63	908003.88	40.74	29.00	120582	T4	30.00	7.00	625	C3S1
539	1711D70	POZO	1685801.09	908857.61	71.00	32.00	120582	T4	28.00	7.00	371	C3S1
540	1711D70	POZO	1685801.09	908857.61	71.00	32.00	190783	T4	30.00	7.20	365	C3S1
541	1711D71	ALJIBE	1689768.90	907788.85	37.10	33.00	120582	T4	30.00	7.00	355	C3S1
542	1711D72	ALJIBE	1688481.14	908689.51	20.20	20.00	120582	T4	20.00	6.80	361	C3S1
543	1711D73	POZO	1688959.19	908711.54	21.00	20.00	120582	T4	20.00	7.00	552	C3S1
544	1711D74	ALJIBE	1689450.06	909123.70	20.92	8.00	120582	T4	30.00	7.00	1080	C4S1
545	1711D75	POZO	-999.99	-999.99	65.00	999.99	120582	T4	28.00	7.40	399	C3S1
546	1711D77	ALJIBE	1683775.90	906841.64	22.31	17.00	110382	T4	30.00	7.70	570	C4S2
547	1711D77	ALJIBE	1683775.90	906841.64	22.31	17.00	120582	T4	30.00	7.60	406	C4S2
548	1711D79	ALJIBE	1682874.50	905725.95	35.00	33.00	120582	T4	20.00	6.80	1051	C4S2
549	1711D80	ALJIBE	1682449.58	905601.90	24.21	22.00	120582	T4	20.00	7.20	817	C4S2

PLANCHAS	Ca	Mg	Na	Mn	HC03	Cl	SO4	NO3	Ec	% Error	
NUMERO	mg/l								µS/cm	Analysis	
496 241841	240	0	4700	23	0.00	366.00	7597	0	0	2649	16
497 241857	80	12	218	4	0.90	580.00	195	20	2	175	13
499 241D1	25	15	37	22	.05	177.00	43	9	6	45	2
500 241D19	52	14	30	2	0.00	214.00	89	6	70	50	21
501 241D22	43	7	30	2	0.00	220.00	40	6	15	40	16
502 241D26	90	38	49	4	0.00	183.00	124	45	250	86	11
503 241D27	52	16	52	3	9.00	244.00	89	42	9	55	15
504 241D36	36	0	38	3	0.00	153.00	53	10	18	40	19
505 241D48	50	3	52	3	0.00	134.00	89	16		45	3
506 241D54	188	48	290	8	0.00	439.00	530	30	350	280	11
508 24111813	66	6	51	3	0.00	183.00	75	28	17	58	5
509 171C52	28	26	857	21	.05	268.00	1256	50	3	380	14
510 17111D94	76	40	350	6	.05	378.00	479	150	2	250	
511 17111829	160	59	170	6	.05	252.00	291	125		200	10
512 17111830	204	91	134	8	.05	561.00	156	470	2	200	
513 17111831	88	41	93	5	.05	342.00	142	83	4	90	
515 17111836	80	31	215	5	.05	451.00	196	180	2	150	11
521 17111D29	350	140	475	16	.05	567.00	892	800	4	450	
523 17111D41	48	61	227	8	.05	512.00	177	50	5	163	
524 17111D42	320	151	186	13	.05	244.00	443	800	140	345	1
525 17111D50	92	14	49	4	.05	378.00	71	10	20	65	8
526 17111D51	312	129	720	23	.05	170.00	568	2250	26	649	5
527 17111D53	196	31	101	8	.05	622.00	57	189	5	152	0
528 17111D58	592	41	434	4	.05	427.00	1071	455	188	520	3
529 17111D59	160	94	264	80	.05	342.00	631	125	47	300	1
530 17111D61	72	35	200	6	.05	500.00	198	150	4	155	8
531 17111D61	108	22	230	7	.05	342.00	213	220	2	156	5
532 17111D62	108	58	210	5	.05	476.00	270	170	20	185	7
533 17111D62	104	43	230	5	.05	439.00	256	205	27	186	9
534 17111D63	96	43	129	6	.05	439.00	156	103	17	130	6
535 17111D63	84	43	156	5	.01	439.00	156	160	26	134	9
536 17111D69	200	30	153	5	.05	183.00	326	180	244	210	7
537 17111D69	140	34	208	6	.05	244.00	227	285	120	150	5
538 17111D69	200	30	168	7	.05	183.00	71	123	3	210	41
539 17111D70	80	41	147	7	.05	415.00	142	130	14	130	6
540 17111D70	78	31	170	5	.01	403.00	185	123	27	134	8
541 17111D71	92	30	150	7	.05	646.00	128	8		150	10
542 17111D72	116	17	58		.05	415.00	71	35		92	
543 17111D73	164	34	60		.05	415.00	134	54		125	
544 17111D74	352	48	346		.05	353.00	681	175	576	395	8
545 17111D75	108	31	83	8	.05	427.00	95	103	6	101	
546 17111D77	40	113	586		.05	732.00	660	256	11	345	10
547 17111D77	74	53	456		.05	797.00	497	150	6	300	12
548 17111D79	262	96	510	12	.05	476.00	745	750	9	440	9
549 17111D80	220	64	510	11	.05	342.00	716	600	15	400	8

PLANCH-A NUMERO	CAPTACION	C O O R D E N A D A S		PROFUNDIDAD	N.E.	FECHA	L. GEO	TEMP	Ph	DUREZA	CLASIFICACION	
		N=X	E=Y	(m.)	(m.)			°C		(kg/l)	ALTEGO	
550	17111091	ALJIBE	1680693.79	904110.22	22.93	19.00	120582	T4	30.00	7.00	638	C3S1
551	17111093	POZO	1680100.22	902705.12	25.00	4.00	120582	T4	30.00	7.60	231	C4S4
552	17111094	POZO	1681226.48	905339.27	74.00	47.00	120582	T4	28.00	7.00	964	C4S2
553	17111094	POZO	1681226.48	905339.27	74.00	22.00	290783	T4	20.00	7.50	560	C4S2
554	17111095	ALJIBE	1680405.93	904640.85	22.30	109.94	120582	T4	20.00	7.30	375	C3S1
555	17111095	ALJIBE	1682291.64	909172.66	26.04	24.00	120582	T4	30.00	6.40	750	C4S1
556	17111097	POZO	1680366.97	908297.60	41.95	16.00	270783	T4	30.00	7.60	290	C4S2
557	17111098	POZO	1685849.79	907339.87	65.05	245.00	181183	T4	30.00	7.50	435	C3S1
558	17111098	POZO	1685849.79	907339.87	65.05	245.00	310784	T4	30.00	6.50	379	C3S1
559	17111098	POZO	1685849.79	907339.87	245.00	120.03	310784	T4	30.00	6.50	378	C3S1
560	17111097	POZO	-999.99	-999.99	206.79	-999.99	71263	T4	30.00	8.60	375	C4S2
561	17111099	POZO	1682764.74	907108.95	260.00	-999.99	291084	T4	30.00	7.50	401	C4S2
562	17111099	POZO	1682764.74	907108.95	260.00	-999.99	40884	T4	32.00	7.60	225	C3S2
563	171VA101	ALJIBE	1696144.96	920275.86	18.00	14.00	250783	T4	30.00	6.20	775	C4S2
564	171VA30	ALJIBE	-999.99	-999.99	26.00	-999.99	120582	T4	30.00	6.70	589	C3S1
565	171VA31	ALJIBE	1691540.07	910259.73	38.00	30.00	120582	T4	30.00	6.70	620	C3S1
566	171VA31	ALJIBE	1691540.07	910259.73	38.00	30.00	200783	T4	30.00	7.20	530	C4S2
568	171VA74	ALJIBE	-999.99	-999.99	35.00	-999.99	120582	T4	28.00	8.00	338	C3S1
569	171VA79	ALJIBE	1692231.14	914830.18	17.00	17.00	120582	T4	30.00	6.20	420	C3S1
570	171VA45	POZO	1692427.23	916994.47	60.00	75.68	120582	T4	28.00	6.90	409	C3S1
571	171VA45	POZO	1692427.23	916994.47	60.00	17.00	160582	T4	31.00	7.50	440	C3S1
572	171VA49	ALJIBE	1693987.57	917390.69	18.00	20.00	120582	T4	30.00	7.40	979	C3S1
573	171VA49	ALJIBE	-999.99	-999.99	19.00	-999.99	120582	T4	30.00	6.70	388	C3S1
574	171VC101	POZO	1684484.72	910351.01	160.00	17.00	80384	T4	27.00	7.40	660	C4S2
577	171VC2	POZO	1685852.94	911078.64	102.90	102.00	110583	T4	31.00	7.00	225	C3S2
578	171VC4	POZO	1686123.84	911549.65	126.00	31.90	60383	T4	28.00	8.40	268	C3S2
579	171VC4	ALJIBE	1686123.84	911549.65	126.00	31.90	110583	T4	31.00	8.00	175	C3S1
580	171VC51	POZO	1687965.83	919220.02	18.75	11.20	130383	T4	30.00	6.40	525	C4S4
581	171VC52	POZO	-999.99	-999.99	72.00	-999.99	130383	T4	30.00	6.90	190	C4S2
583	171VC7	POZO	-999.99	-999.99	29.29	38.80	110583	T4	31.00	7.50	320	C4S2
584	171VC8	POZO	1685333.74	913339.29	54.00	94.44	60383	T4	30.00	8.20	320	C4S2
585	171VC8	ALJIBE	1685333.74	913339.29	54.00	94.44	50583	T4	31.00	7.50	290	C3S2
586	241B40	POZO	1679356.04	908843.46	50.00	96.74	270284	T4	28.00	8.20	40	SALE
588	241B62	ALJIBE	1673608.04	909513.83	21.00	17.30	270284	T4	28.00	7.40	2400	SALE
589	241B64	POZO	1672600.58	909926.07	24.50	18.50	270284	T4	28.00	8.40	180	C4S4
590	241D18	POZO	1669724.65	901086.58	45.00	56.82	290284	T4	28.00	7.80	216	C2S1
598	17111815	ALJIBE	1695151.21	909374.53	15.60	89.77	180383	T5	31.00	7.40	595	C3S1
599	1711182	POZO	1693951.66	901208.21	22.69	17.20	20383	T5	30.00	7.40	890	C3S1
600	17111828	ALJIBE	1692630.33	905912.71	44.00	34.60	90383	T5	30.00	7.20	560	SALE
603	17111D23	POZO	1685860.60	897662.94	90.00	1.59	110382	T5	30.00	7.40	750	C3S1
604	17111D23	POZO	1685860.60	897662.94	90.00	1.59	290783	T5	30.00	7.90	720	C3S1
607	17111D30	ALJIBE	1686644.40	900745.65	24.97	7.68	120582	T5	20.00	7.60	460	C3S1
609	17111D37	ALJIBE	1685997.71	901790.26	20.46	16.50	120582	T5	30.00	7.66	124	C3S3
610	171VA104	ALJIBE	1697269.40	923154.03	30.00	20.80	250783	T5	20.00	6.60	895	SALE
611	171VA105	POZO	1693010.50	923460.39	20.00	13.70	250783	T5	30.00	6.80	570	C4S1

PLANCHAS	Ca	Mg	Na	K	Mn	HCO3	Cl	SO4	NO3	Ec	% Error	
NUMERO	mg/l									#S/μ	Analisis	
550	17111081	112	86	199		.05	610.00	71	450	3	200	5
551	17111083	64	17	980	10	.05	220.00	1153	500	5	490	14
552	17111084	184	121	383	10	.05	342.00	532	800	2	350	9
553	17111084	120	62	393	6	.01	220.00	582	463	4	279	11
554	17111085	80	42	220	8	.05	342.00	301	188	4	170	11
555	17111091	180	72	184	6	.05	200.00	568	79	78	270	3
556	17111094	60	34	410	5	.01	366.00	475	205	3	279	12
557	17111096	134	24	60	5	.07	440.00	100	53	0	100	2
558	17111096	151	9	60	12	.05	421.00	113	45		100	
559	17111096	151	9	60	12	0.00	423.00	114	45	1	100	3
560	17111097	62	53	325	10	.03	366.00	324	280	0	230	8
561	17111098	92	41	371	6	.04	305.00	391	389	1	240	10
562	17111098	62	17	358	8	0.00	342.00	362	350	0	220	18
563	171VA101	232	47	330	20	.01	561.00	639	150	10	348	
564	171VA30	144	55	47	6	.05	470.00	160	109	11	140	5
565	171VA31	472	48	97	6	.05	464.00	114	300	9	160	29
566	171VA31	124	53	465	15	.01	573.00	376	575	11	701	11
568	171VA34	92	26	82	14	.05	464.00	57	100	7	12	
569	171VA39	148	12	98	37	.05	238.00	206	145	34	1	3
570	171VA46	152	7	197	7	.05	305.00	354	112	2	61	9
571	171VA46	104	43	219	7	.05	195.00	312	273	3	190	6
572	171VA48	340	31	414	8	.05	390.00	1028	100	30	400	8
573	171VA49	152	2	63	12	.05	226.00	198	10	15	100	2
574	171VC101	148	70	440	4	0.00	305.00	816	250	4	350	10
577	171VC2	34	34	337	10	.05	464.00	274	229	3	150	14
578	171VC4	37	42	304	140	.05	346.00	483	150	3	210	10
579	171VC4	38	19	393	16	.05	12.00	426	225	3	210	15
580	171VC51	120	54	144	130	.05	273.00	277	123	240	190	1
581	171VC52	44	19	800	10	.05	361.00	1164	25	2	430	15
583	171VC7	64	38	472	12	.05	317.00	610	188	1	240	10
584	171VC8	63	39	375	6	.05	317.00	554	100	14	250	12
585	171VC8	56	46	371	11	.05	317.00	483	200	2	240	11
586	241B40	16	0	800	3	0.00	397.00	1083	0	0	400	18
588	241B62	568	235	1600	34	0.00	183.00	3657	750	180	1220	12
589	241B64	50	13	700	5	0.00	458.00	568	600	6	360	17
590	241D18	59	16	41		0.00	244.00	71	9	3	46	5
598	17111B15	168	20	183		.05	256.00	227	360	35	180	8
599	17111B2	192	46	176	16	.05	340.00	312	312	3	130	4
600	17111B28	84	84	90	5	.05	530.00	170	50	3	120	2
603	17111D23	68	140	50	5	.05	439.00	114	350	2	150	3
604	17111D23	116	103	74	5	.01	403.00	129	350	7	155	
607	17111D30	144	24	57	14	.05	488.00	39	105	2	115	6
609	17111D37	28	13	372	17	.05	691.00	124	50	7	155	14
610	171VA104	236	73	700	5	.01	439.00	1320	200	13	560	10
611	171VA105	168	36	230	5	.01	414.00	482	60	9	238	8

RESUMEN DE LA HIDROGEOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO 171
Y BOLIVAR AL NORTE DEL CANAL DE DIQUE

PLANCHA NUMERO	CAPTACION	C O O R D E N A D A S		PROFUNDIDAD	N.E.	FECHA	U. GEO	TEMP	Ph	HUREZA (mg/l)	CLASIFICACION RIEGO	
		N=X	E=Y	(m.)	(m.)			°C				
612	17IVA107	POZO	1692127.05	920930.92	80.00	29.00	250783	T5	30.00	6.40	275	C3S2
613	17IVA109	ALJIBE	1691688.98	919186.22	30.00	24.90	250783	T5	30.00	7.90	170	C3S1
615	17IVA119	ALJIBE	1695394.68	911057.27	17.00	2.10	120582	T5	30.00	6.60	375	C3S1
616	17IVA53	ALJIBE	1694396.05	917900.82	18.00	16.50	120582	T5	30.00	7.00	421	C3S1
617	17IVA53	ALJIBE	1694396.05	917900.82	18.00	16.50	130583	T5	31.00	7.40	383	C3S1
618	17IVA54	ALJIBE	1694138.57	918435.61	20.00	17.30	120582	T5	30.00	6.50	390	C3S1
619	17IVA54	ALJIBE	1694138.57	918435.61	20.00	17.30	130583	T5	31.00	7.20	255	C3S1
620	17IVA55	ALJIBE	1694893.58	918188.61	17.00	14.30	210783	T5	30.00	7.20	428	C3S1
621	17IVA86	POZO	1693348.60	919364.90	60.00	3.67	250783	T5	30.00	6.50	495	C3S1
622	17IVA94	ALJIBE	1693477.36	932420.97	23.00	21.10	250783	T5	30.00	6.10	545	C4S1
623	17IVC37	ALJIBE	1687650.25	916370.99	18.40	17.60	110383	T5	30.00	8.40	205	C4S2
624	17IVC39	POZO	-999.99	-999.99	19.40	-999.99	110383	T5	30.00	7.40	300	C4S2
625	17IVC73	ALJIBE	1684479.22	916592.46	20.38	18.00	70583	T5	31.00	7.10	305	C4S2
626	17IVC75	POZO	1683880.85	912311.77	19.22	104.65	70583	T5	31.00	7.60	280	C4S2
628	17IIID86	POZO	1680405.93	901979.94	114.00	12.60	290783	T6	30.00	8.20	200	C4S3
629	17IIID95	POZO	1688129.50	901290.16	77.50	0.00	60384	T6	31.00	7.80	105	C4S2
630	24IB4	POZO	1673195.01	8989917.16	20.00	16.40	250284	T6	30.00	7.00	540	C3S1
631	24ID5	POZO	1662059.31	896792.57	31.00	3.15	290284	T6	28.00	7.60	295	C3S1
634	17IIC21	ALJIBE	1700201.10	913685.99	15.41	6.20	280283	T7	30.00	6.80	735	C3S1
649	17IIIB21	ALJIBE	1697211.25	906216.40	21.43	7.55	40383	T7	30.00	6.40	1410	C4S1
650	17IIIB22	ALJIBE	1699510.41	905073.90	21.59	4.42	300981	T7	29.00	6.80	430	C3S1
651	17IIIB22	ALJIBE	1699510.41	905073.90	21.59	4.42	40383	T7	30.00	8.00	1360	SALE
652	17IIIB23	ALJIBE	1699364.04	904585.36	16.25	5.00	40383	T7	30.00	7.90	6250	SALE
667	17IIID38	ALJIBE	1686992.22	901951.76	20.02	15.70	120582	T7	30.00	7.90	358	C3S1
670	17IVA1	ALJIBE	1699924.20	914521.32	18.00	5.65	120582	T7	30.00	6.80	428	C3S1
672	17IVA13	ALJIBE	1696273.43	910269.38	30.00	9.64	281182	T7	30.00	7.30	350	C3S1
674	17IVA3	ALJIBE	1699770.15	913148.08	21.00	10.90	281182	T7	30.00	7.80	680	C4S1
675	17IVA3	ALJIBE	1699770.15	913148.08	21.00	10.90	120582	T7	30.00	6.20	558	C3S1
676	17IVA4	ALJIBE	1698848.05	912709.34	21.00	12.50	120582	T7	30.00	7.20	671	C4S1
677	17IVA4	ALJIBE	1698848.05	912709.34	21.00	12.50	281182	T7	30.00	8.10	780	C4S1
680	17IVA6	ALJIBE	1699187.66	911749.21	21.00	8.21	281182	T7	30.00	8.10	645	C3S1
681	17IVA7	ALJIBE	1692389.27	912303.31	21.00	18.20	120582	T7	30.00	7.20	568	C4S2
682	17IVA7	ALJIBE	1692389.27	912303.31	21.00	18.20	281182	T7	30.00	7.40	520	C3S1
685	17IVA9	ALJIBE	1699321.24	910396.53	25.00	3.70	281182	T7	30.00	7.40	330	C4S3
688	24IIC1	POZO	1660112.82	917223.49	55.00	-999.99	91282	T7	30.00	8.00	690	SALE
689	24IIC17	ALJIBE	-999.99	-999.99	25.00	-999.99	21084	T7	30.00	8.10	450	SALE
690	24IIC19	ALJIBE	1665721.26	911824.69	22.00	22.00	21084	T7	30.00	9.20	113	C3S2
694	17IIC34	POZO	-999.99	-999.99	173.00	-999.99	181183	T8	30.00	8.70	300	C3S1
702	17IIC8	ALJIBE	1687475.40	887793.22	21.00	11.70	60384	T9	28.00	7.20	530	C3S1

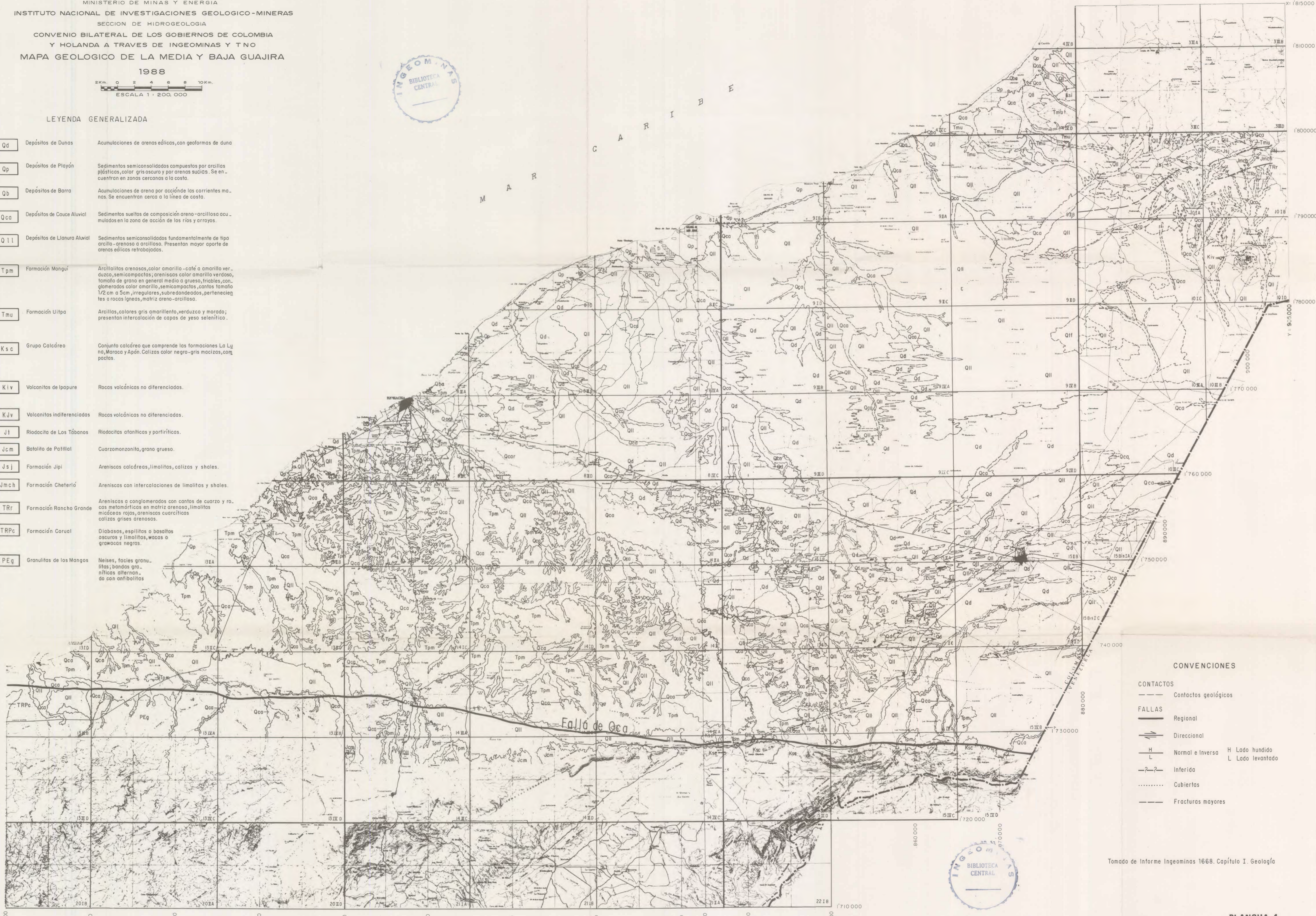
PLANCHA	Ca	Mg	Na	K	Mn	HCO3	Cl	SO4	NO3	Ec	% Error	
NUMERO	mg/l										mS/m	Analysis
612	171VA107	58	31	250	5	.01	244.00	383	103	4	166	12
613	171VA109	48	12	171	5	.01	268.00	149	75	90	109	13
615	171VA19	100	30	82	5	.05	439.00	106	29	5	95	3
616	171VA53	160	5	42	4	.05	439.00	28	48	14	90	
617	171VA53	134	11	70	4	.05	444.00	85	45	16	86	
618	171VA54	116	24	115	4	.05	244.00	234	80	22	124	
619	171VA54	74	17	110	4	.05	244.00	167	65	21	100	
620	171VA55	133	23	63	4	.01	439.00	99	48	28	105	
621	171VA86	166	19	210	6	.01	342.00	328	95	10	199	
622	171VA94	176	25	250		.01	268.00	539	100	34	248	
623	171VC37	25	34	250	11	.05	390.00	182	100	4	126	6
624	171VC39	54	40	406	8	.05	427.00	380	270	3	240	11
625	171VC73	82	24	311	13	.05	183.00	454	202	7	240	11
626	171VC75	66	27	368	4	.05	317.00	575	48	18	250	4
628	171IID86	36	26	540	53	.01	573.00	540	200	5	279	13
629	171IID95	24	11	130	4	.05	293.00	85	46	2	65	13
630	24IB4	152	38	93	2	.05	366.00	178	190	30	117	
631	24ID5	76	4	65	3	0.00	275.00	160	40	11	88	23
634	171IC21	200	56	184	4	.05	366.00	408	148	80	190	3
649	171IB21	400	98	111	10	.05	268.00	256	1000	6	300	
650	171IB22	112	36	155	15	.05	244.00	99	13	34	159	29
651	171IB22	388	94	962	46	.05	366.00	951	1750	10	650	8
652	171IB23	509	600	4895	104	.05	8051.00	7342	6000	70	2880	35
667	171IID38	50	56	150	110	.05	488.00	142	145	47	135	
670	171VA1	88	50	279	4	.05	525.00	320	165		200	10
672	171VA13	100	24	185		.05	561.00	170	79	16	123	10
674	171VA3	164	65	207	4	.05	268.00	533	90	80	250	5
675	171VA3	200	14	176	6	.05	244.00	325	80	285	195	
676	171VA4	220	29	210	15	.05	311.00	580	100	5	250	8
677	171VA4	244	41	293	17	.05	402.00	738	70		300	
680	171VA6	228	19	135	30	.05	659.00	105	275		200	
681	171VA7	104	74	350	11	.05	659.00	490	150	5	300	10
682	171VA7	164	62	397	11	.05	751.00	454	160	15	200	11
685	171VA9	108	14	550	19	.05	98.00	646	550	6	320	13
688	241IC1	120	93	1679	90	.05	524.00	2642	63	9	607	11
689	241IC17	300	170	3450	88	0.60	160.00	4100	125	94	1645	7
690	241IC19	27	10	188	32	0.00	260.00	181	40	30	117	9
694	171IC34	52	41	350	80	.05	415.00	152	450	7	230	
702	171IC8	140	43	160	7	0.00	415.00	160	394		155	11

REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
 SECCION DE HIDROGEOLOGIA
 CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS DE COLOMBIA
 Y HOLANDA A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO
 MAPA GEOLOGICO DE LA MEDIA Y BAJA GUAJIRA
 1988



LEYENDA GENERALIZADA

CUATERNARIO	Qd	Depósitos de Dunas	Acumulaciones de arenas eólicas, con geoformas de duna
	Qp	Depósitos de Playón	Sedimentos semiconsolidados compuestos por arcillas plásticas, color gris oscuro y por arenas sueltas. Se encuentran en zonas cercanas a la costa.
	Qb	Depósitos de Barra	Acumulaciones de arena por acción de las corrientes marinas. Se encuentran cerca a la línea de costa.
	Qca	Depósitos de Cauze Aluvial	Sedimentos sueltos de composición arena-arcillosa acumulados en la zona de acción de los ríos y arroyos.
TERCIARIO	Qll	Depósitos de Llanura Aluvial	Sedimentos semiconsolidados fundamentalmente de tipo arcillo-arenoso o arcillosos. Presentan mayor aporte de arenas eólicas retrabajadas.
	Tpm	Formación Monguí	Arcillitas arenosas, color amarillo-café a amarillo verdusco, semicompatas; areniscas color amarillo verdoso, tamaño de grano en general medio a grueso, friables, con glomerados color amarillo, semicompatas, cantos tamaño 1/2 cm a 5 cm, irregulares, subredondeados, pertenecientes a rocas ígneas, matriz arena-arcillosa.
CRETACEO	Tmu	Formación Uitpa	Arcillas, colores gris amarillento, verdusco y marado; presentan intercalación de capas de yeso selenítico.
	Ksc	Grupo Calacáreo	Conjunto calacáreo que comprende las formaciones La Luja, Maraca y Apón. Calizas color negro-gris macizas, con pallas.
	Kiv	Volcanitas de Ipapure	Rocas volcánicas no diferenciadas.
	Kjv	Volcanitas indiferenciadas	Rocas volcánicas no diferenciadas.
JURASICO	Jl	Riadacita de Los Tábanos	Riadacitas afaníticas y porfíricas.
	Jcm	Batolito de Patillal	Cuarzomonzonita, grano grueso.
	Jsj	Formación Jipi	Areniscas calcáreas, limolitas, calizas y shales.
	Jmch	Formación Cheterió	Areniscas con intercalaciones de limolitas y shales.
TRIASICO	TRr	Formación Rancho Grande	Areniscas o conglomerados con cantos de cuarzo y rocas metamórficas en matriz arenosa; limolitas micáceas rojas, areniscas cuarcíticas, calizas grises arenosas.
	TRPc	Formación Coruál	Diabasos, espilitas o basaltos oscuros y limolitas, wacas o grawacos negros.
PRECAMBRICO	PEg	Granulitas de los Mangos	Neises, facies granulitas, bandas granulíticas alternadas con antibalitos.



CONVENCIONES

CONTACTOS	Contactos geológicos
FALLAS	Regional
	Direccional
H	Normal e Inversa
L	Lado hundido
	Lado levantado
	Inferida
	Cubiertas
	Fracturas mayores

Tomado de Informe Ingeominas 1668. Capítulo I. Geología



REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO MINERAS
 DIVISION DE HIDROGEOLOGIA
 CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS DE COLOMBIA
 Y HOLANDA A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO-DGV
 MAPA DE PROFUNDIDAD DEL TECHO DE LA UNIDAD
 GEOELECTRICA CON RESISTIVIDADES MAYORES DE 10 OHM-M
 EN LA MEDIA Y BAJA GUAYAJIRA

ESCALA 1:200.000

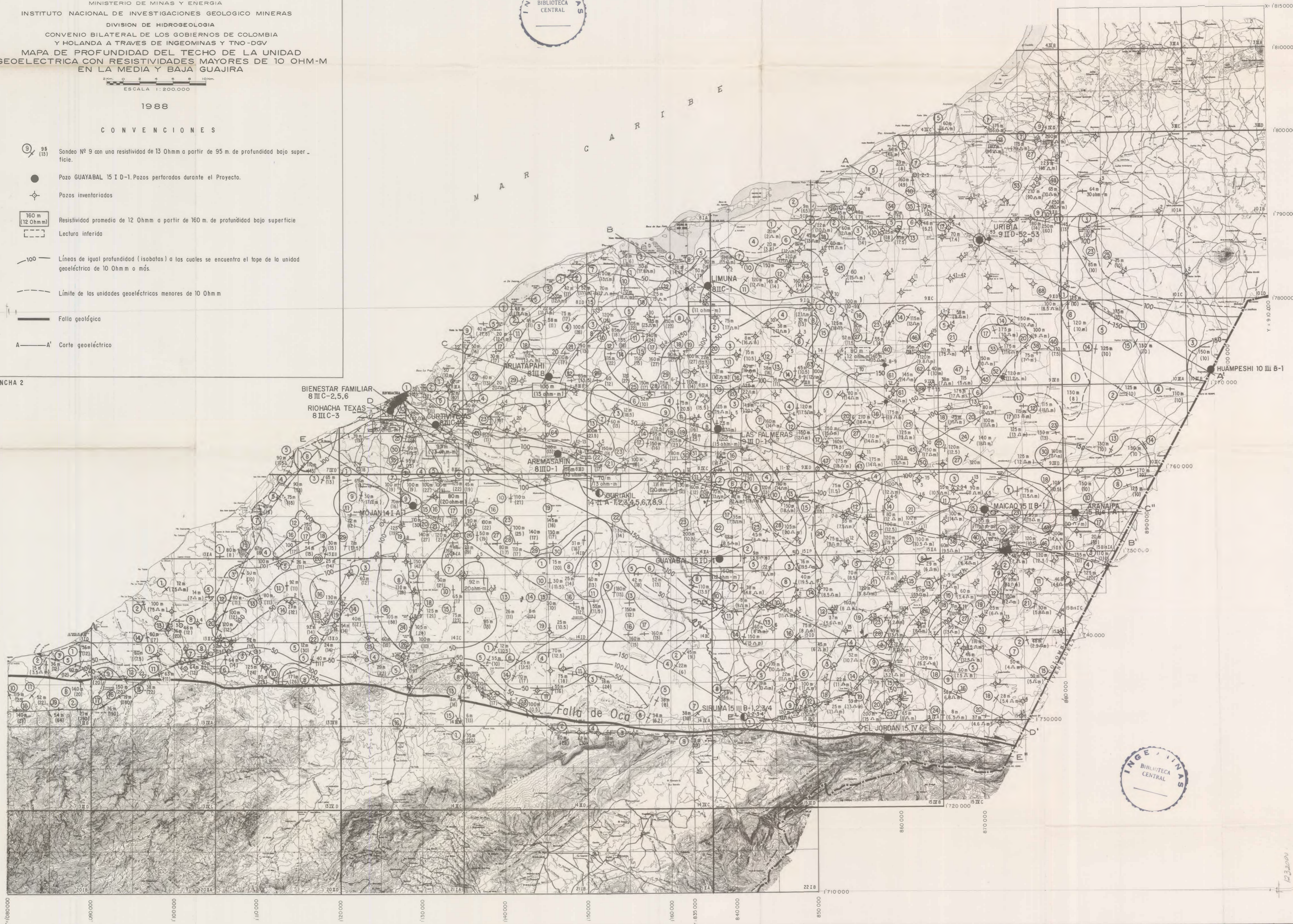
1988

CONVENCIONES

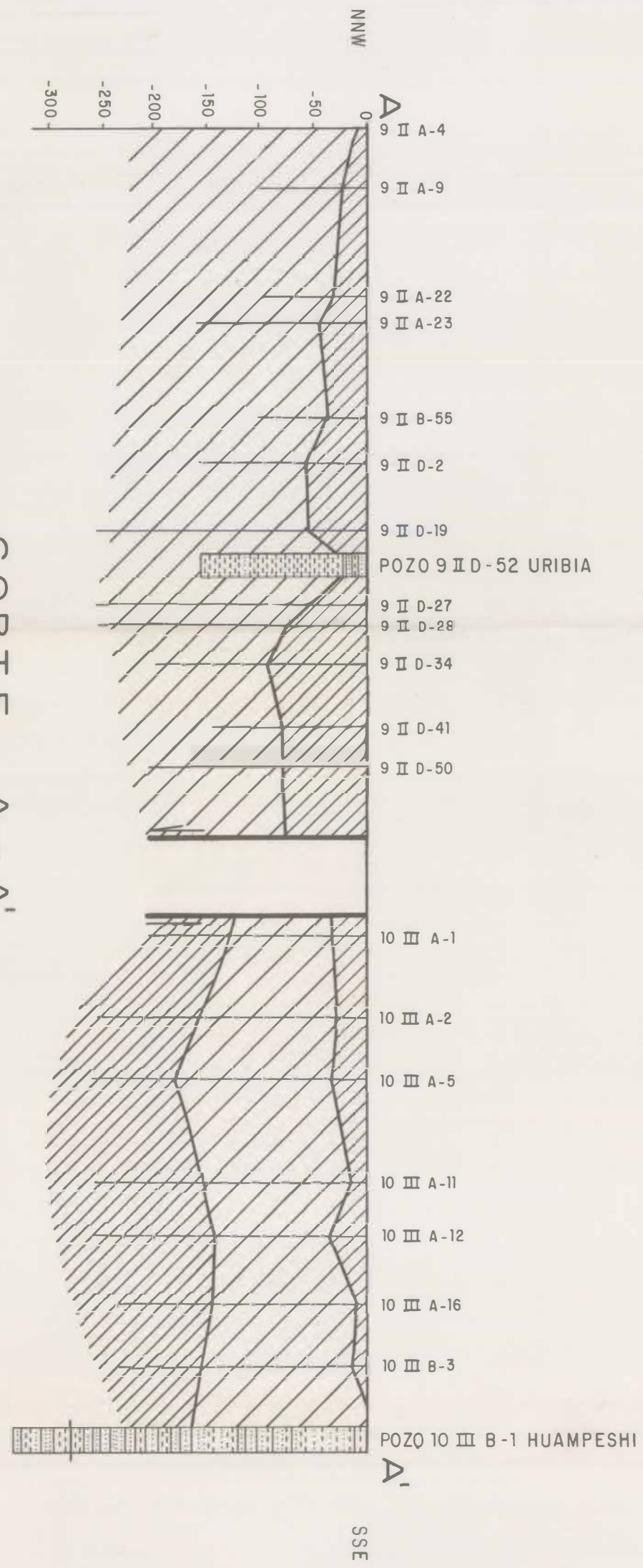
- Sondaje Nº 9 con una resistividad de 13 Ohm m a partir de 95 m. de profundidad bajo superficie.
- Pozo GUAYABAL 15 I D-1. Pozos perforados durante el Proyecto.
- Pozos inventariados
- Resistividad promedio de 12 Ohm m a partir de 160 m. de profundidad bajo superficie
- Lectura inferida
- Líneas de igual profundidad (isobatas) a las cuales se encuentra el tope de la unidad geoelectrica de 10 Ohm m o más.
- Límite de las unidades geoelectricas menores de 10 Ohm m
- Falla geologica
- Corte geoelectrico



PLANCHA 2



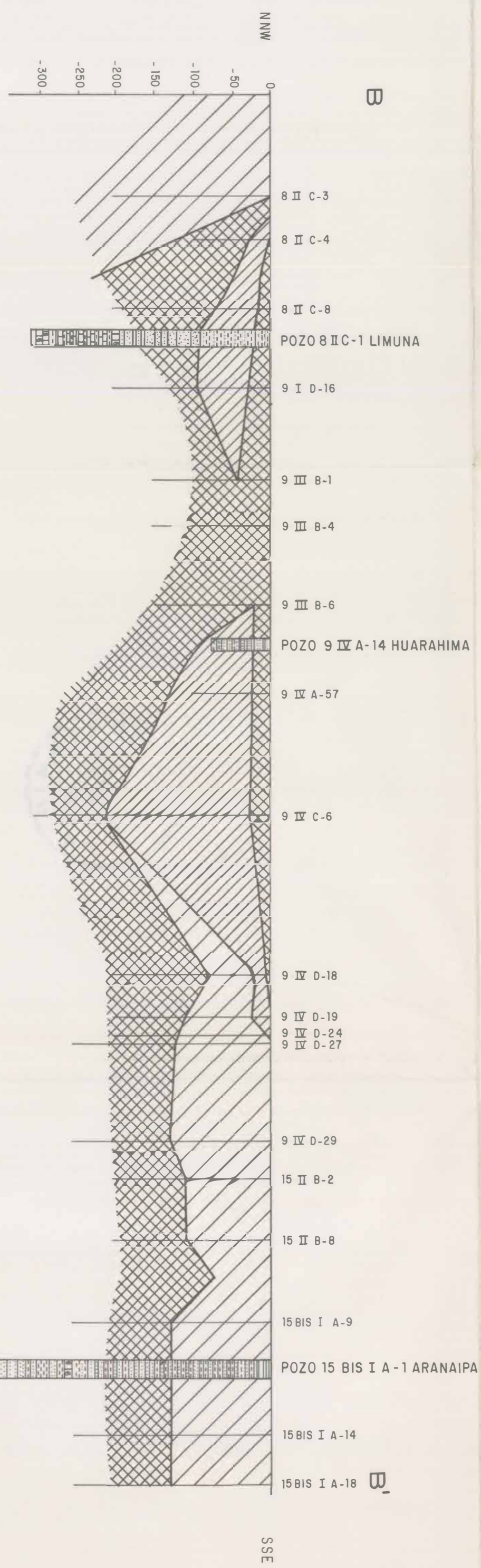
123000



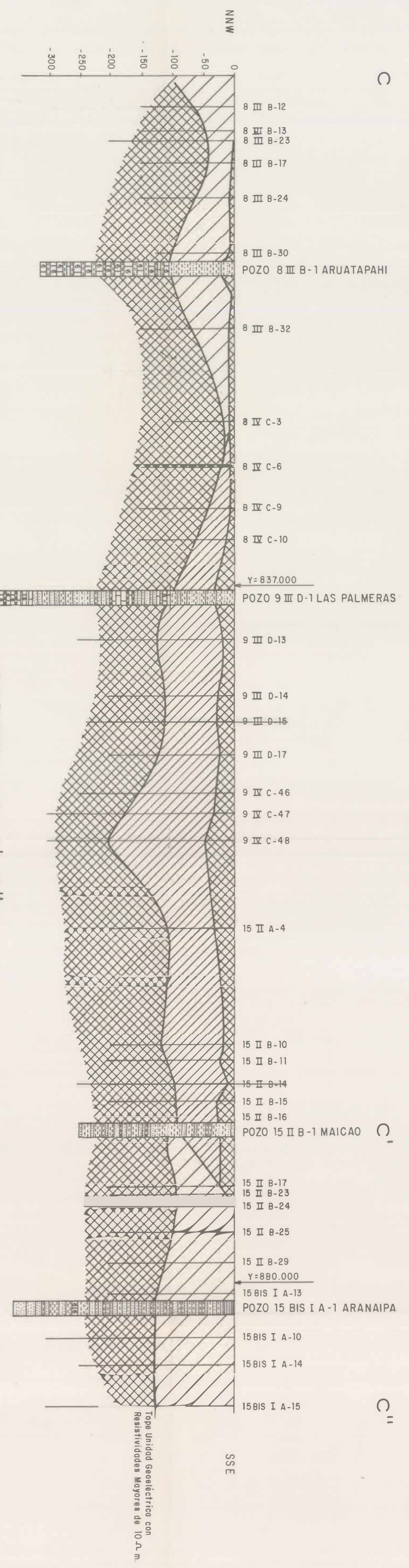
CORTE A-A'

REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS - MINERAS
 DIVISION DE HIDROGEOLOGIA
 CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS DE COLOMBIA
 Y HOLANDA A TRAVES DE INGENMIAS Y TNO-DGV
 CORTES GEOELECTRICOS DE LA MEDIA Y BAJA GUAJIRA
 ESCALA VERTICAL 1 : 5000
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 200.000
 1988

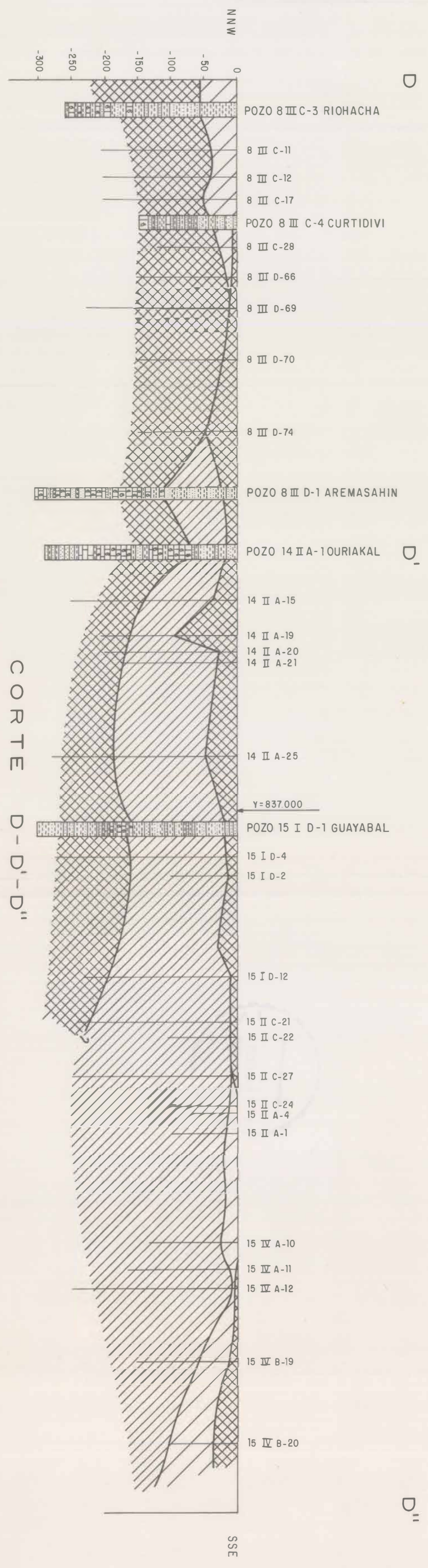
PLANCHA 3



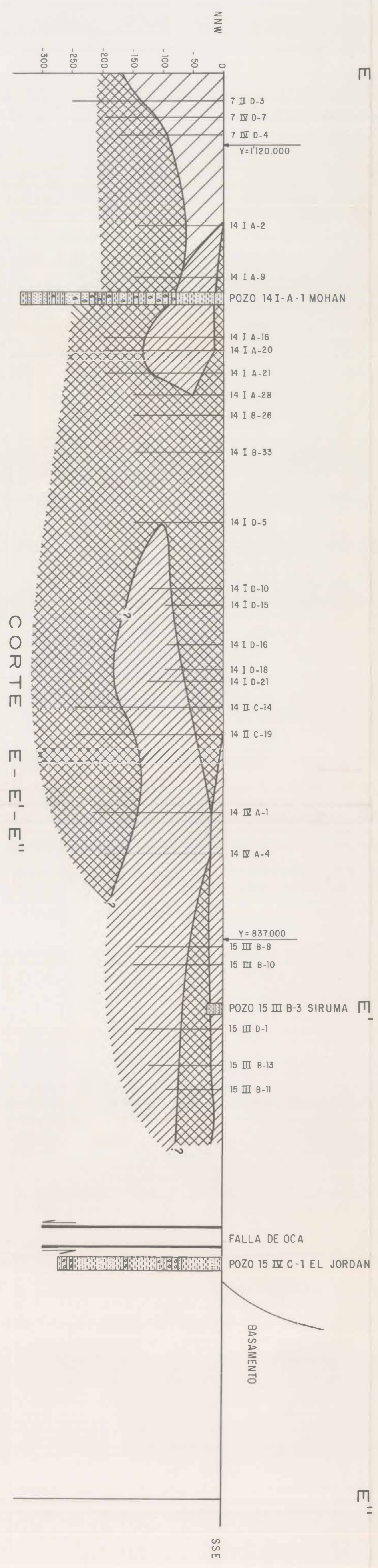
CORTE B-B'



CORTE C-C''



CORTE D-D''



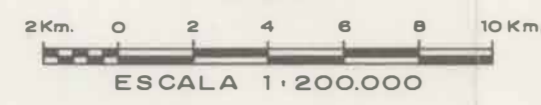
CORTE E-E''

CONVENCIONES

- Menor de 5 ohm-m
- 5-10 ohm-m
- Mayor a 10 ohm-m



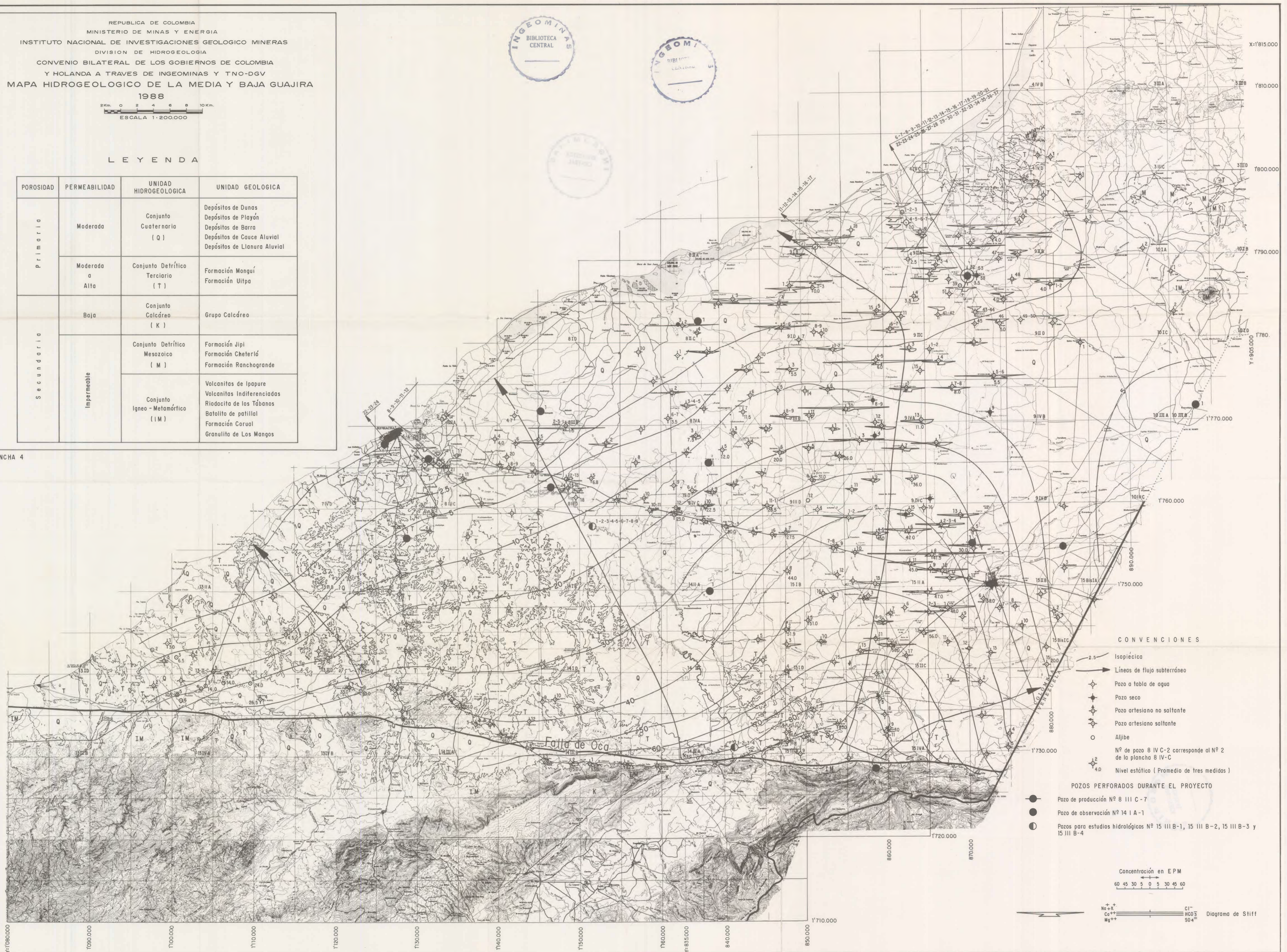
REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS MINERAS
 DIVISION DE HIDROGEOLOGIA
 CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS DE COLOMBIA
 Y HOLANDA A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO-DGV
 MAPA HIDROGEOLOGICO DE LA MEDIA Y BAJA GUAJIRA
 1988



LEYENDA

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLOGICA	UNIDAD GEOLOGICA
Primaria	Moderada	Conjunto Cuaternario (Q)	Depósitos de Dunas Depósitos de Playón Depósitos de Barra Depósitos de Cauce Aluvial Depósitos de Llanura Aluvial
	Moderada o Alta	Conjunto Detrítico Terciario (T)	Formación Monguí Formación Uitpa
Secundaria	Baja	Conjunto Calcáreo (K)	Grupo Calcáreo
	Impermeable	Conjunto Detrítico Mesozoico (M)	Formación Jipi Formación Cheterí Formación Rancho grande
		Conjunto Igneo - Metamórfico (IM)	Volcanitas de Ipapure Volcanitas Indiferenciadas Riodacita de los Tábanos Batolito de patillal Formación Corral Granulito de Los Mangos

PLANCHA 4



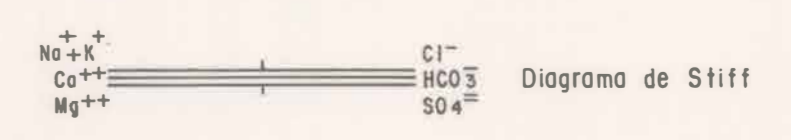
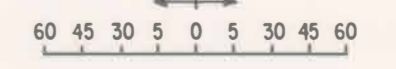
CONVENCIONES

- 2.5 — Isopieca
- Líneas de flujo subterráneo
- ⊕ Pozo a faja de agua
- ⊖ Pozo seco
- ⊕ Pozo artesiano no saltante
- ⊕ Pozo artesiano saltante
- Aljibe
- ⊕ N° de pozo 8 IV C-2 corresponde al N° 2 de la plancha 8 IV-C
- ⊕ Nivel estático (Promedio de tres medidas)

POZOS PERFORADOS DURANTE EL PROYECTO

- Pozo de producción N° 8 III C-7
- Pozo de observación N° 14 I A-1
- Pozos para estudios hidrológicos N° 15 III B-1, 15 III B-2, 15 III B-3 y 15 III B-4

Concentración en EPM



MAPA GEOLOGICO GENERALIZADO
DEL FLANCO NORORIENTAL
DE LA SERRANIA DE SAN JACINTO
Y ZONA LITORAL
DEL GOLFO DE MORROSKUILLO

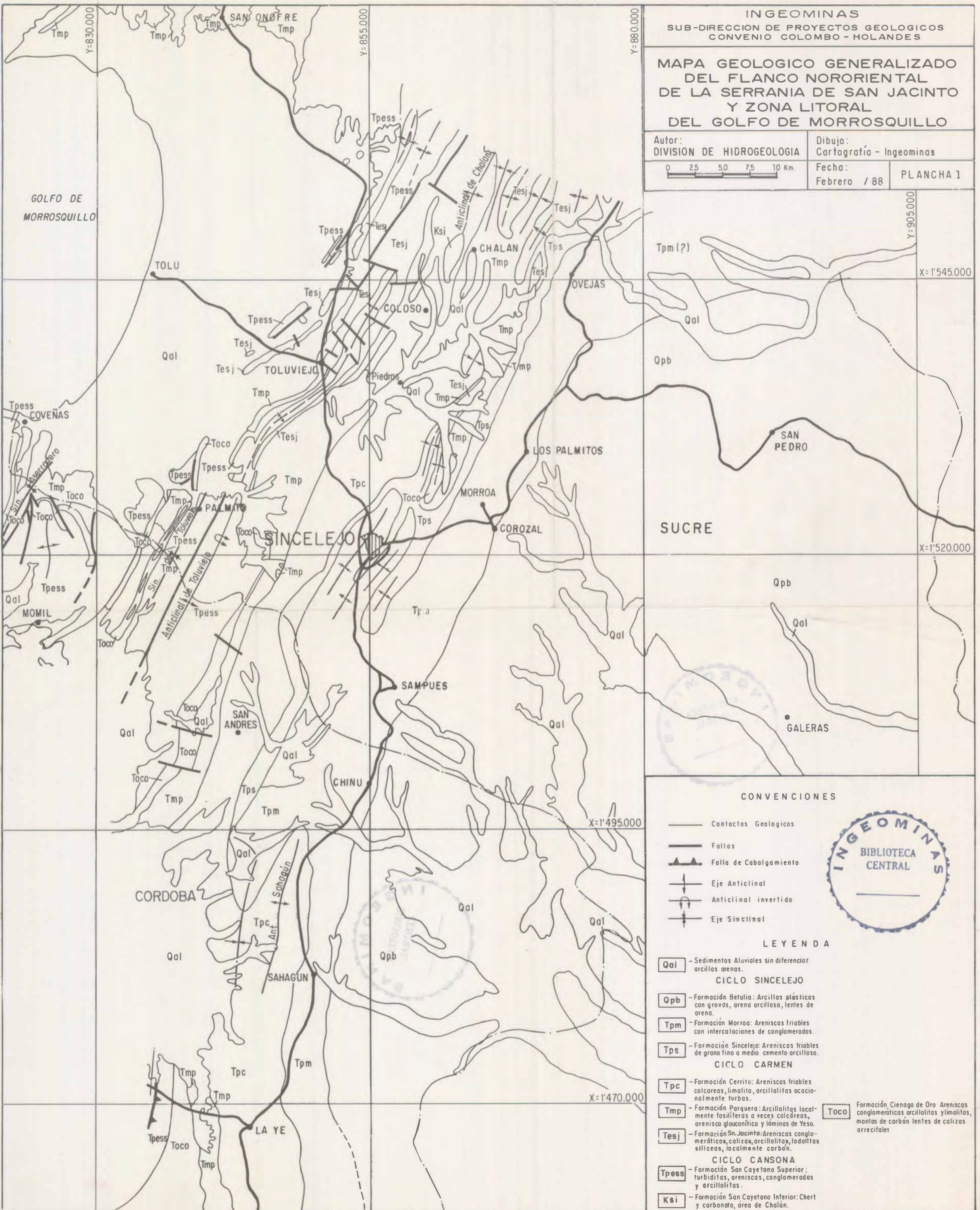
Autor:
DIVISION DE HIDROGEOLOGIA

Dibujo:
Cartografía - Ingeominas

0 2.5 5.0 7.5 10 Km.

Fecha:
Febrero / 88

PLANCHA 1



CONVENCIONES

- Contactos Geológicos
- Fallas
- ▲ Falla de Cabalgamiento
- ↑ Eje Anticlinal
- ∩ Anticlinal invertido
- ↓ Eje Sinclinal



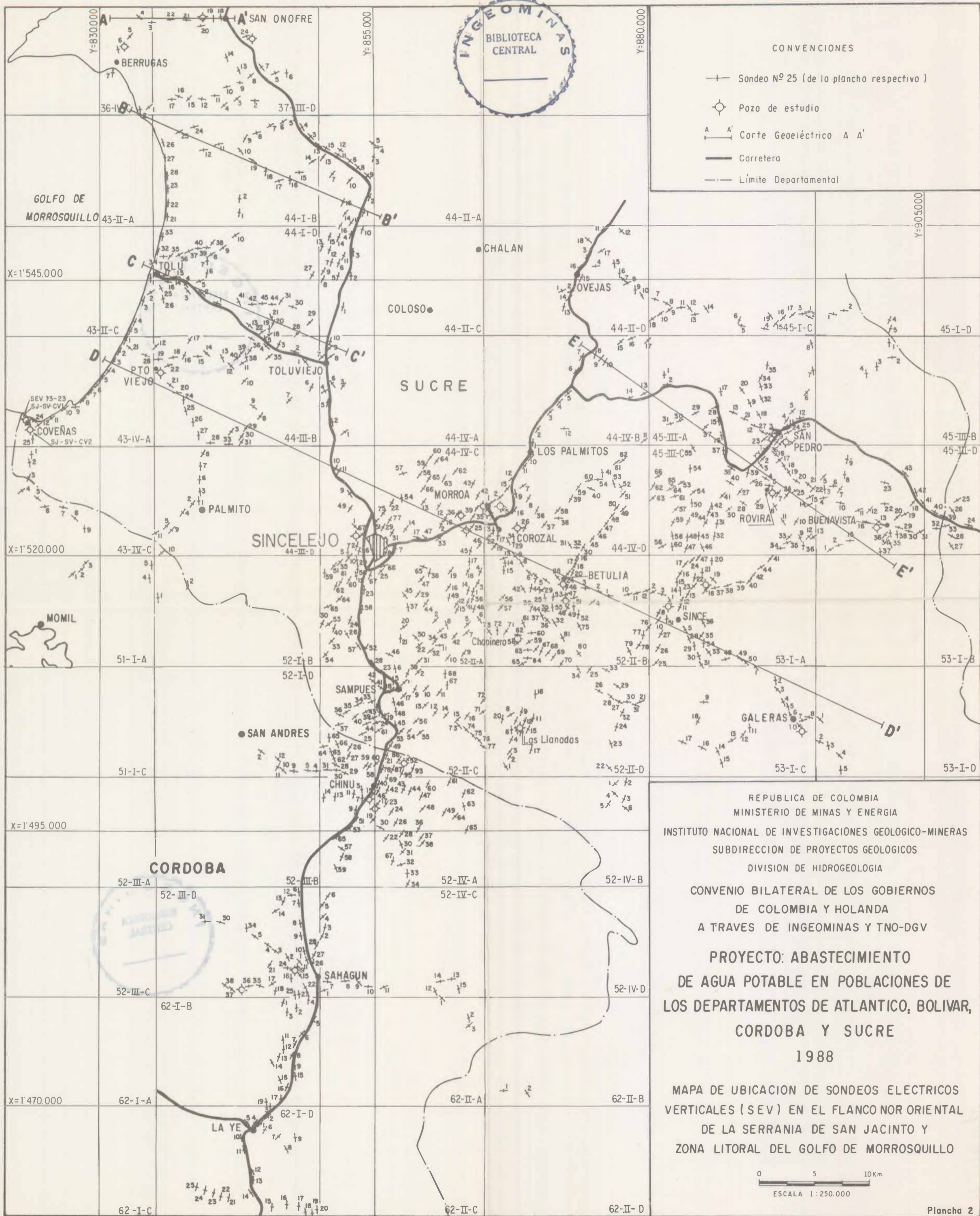
LEYENDA

- Qal** - Sedimentos Aluviales sin diferenciar arcillas arenas.
- Qpb** - Formación Betulia: Arcillas plásticas con gravas, arena arcillosa, lentes de arena.
- Tpm** - Formación Morroa: Areniscas friables con intercalaciones de conglomerados.
- Tps** - Formación Sincelajo: Areniscas friables de grano fino a medio cemento arcilloso.
- Tpc** - Formación Cerrito: Areniscas friables calcareas, limolita, arcillolitas ocasionalmente turbas.
- Tmp** - Formación Parquera: Arcillolitas localmente fósilíferas a veces calcareas, arenisca glauconítica y láminas de Yeso.
- Tesj** - Formación Sn. Jacinto: Areniscas conglomeráticas, calizas, arcillolitas, lodolitas silíceas, localmente carbón.
- Toco** - Formación Cienaga de Oro: Areniscas conglomeráticas arcillolitas y limolitas, montos de carbón lentes de calizas arrecifales.
- Tpess** - Formación San Cayetano Superior: turbiditas, areniscas, conglomerados y arcillolitas.
- Ksi** - Formación San Cayetano Inferior: Chert y carbonato, área de Chalán.

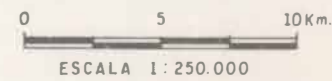


CONVENCIONES

- +— Sondeo N° 25 (de lo plancho respectivo)
- ⊙ Pozo de estudio
- A A' Corte Geoelectrico A A'
- Carretera
- - - Límite Departamental



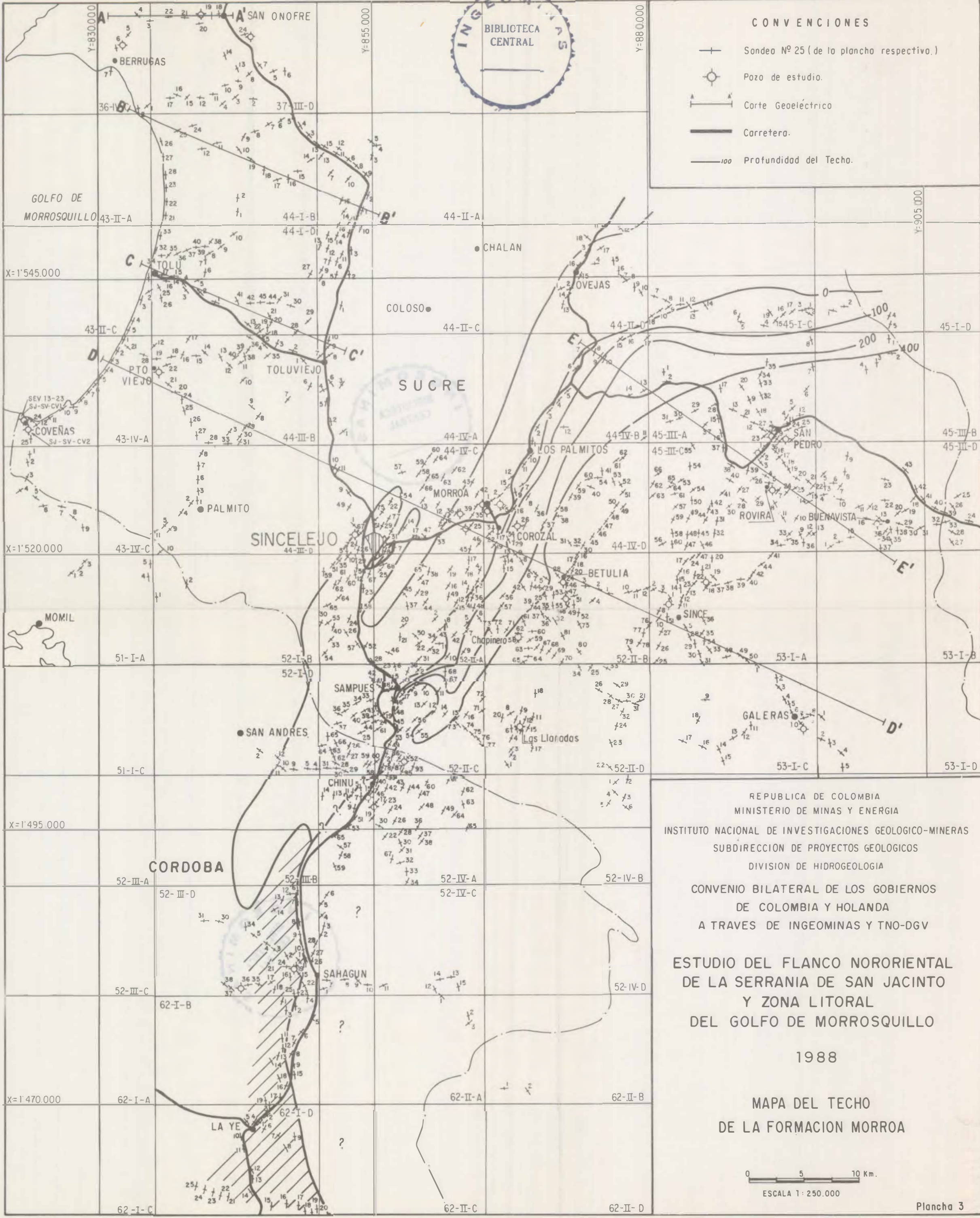
REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
 SUBDIRECCION DE PROYECTOS GEOLOGICOS
 DIVISION DE HIDROGEOLOGIA
 CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS
 DE COLOMBIA Y HOLANDA
 A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO-DGV
**PROYECTO: ABASTECIMIENTO
 DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES DE
 LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO, BOLIVAR,
 CORDOBA Y SUCRE**
 1988
 MAPA DE UBICACION DE SONDEOS ELECTRICOS
 VERTICALES (SEV) EN EL FLANCO NOR ORIENTAL
 DE LA SERRANIA DE SAN JACINTO Y
 ZONA LITORAL DEL GOLFO DE MORROSQUILLO





CONVENCIONES

- Sondes No 25 (de la plancha respectivo.)
- Pozo de estudio.
- Corte Geoelectrico
- Carretera.
- Profundidad del Techo.



REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
 SUBDIRECCION DE PROYECTOS GEOLOGICOS
 DIVISION DE HIDROGEOLOGIA

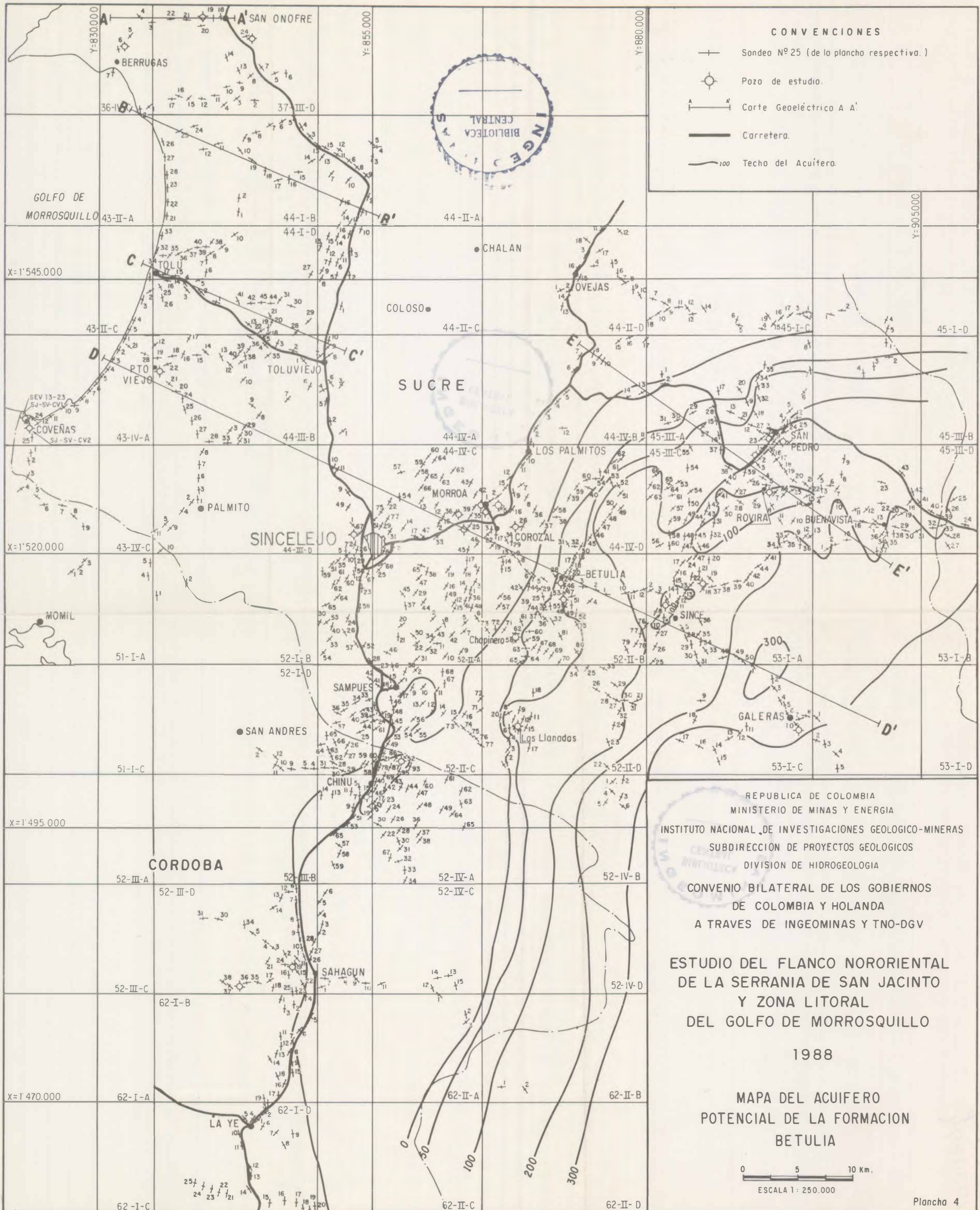
CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS
 DE COLOMBIA Y HOLANDA
 A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO-DGV

ESTUDIO DEL FLANCO NORORIENTAL
 DE LA SERRANIA DE SAN JACINTO
 Y ZONA LITORAL
 DEL GOLFO DE MORROQUILLO

1988

MAPA DEL TECHO
 DE LA FORMACION MORROA

0 5 10 Km.
 ESCALA 1: 250.000



CONVENCIONES

- +— Sondeo N° 25 (de lo plancho respectivo.)
- ⊙ Pozo de estudio.
- A—A' Corte Geoelectrico A A'
- Carretera.
- 100 Techo del Acuífero.



REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
 SUBDIRECCION DE PROYECTOS GEOLOGICOS
 DIVISION DE HIDROGEOLOGIA

CONVENIO BILATERAL DE LOS GOBIERNOS
 DE COLOMBIA Y HOLANDA
 A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO-DGV

**ESTUDIO DEL FLANCO NORORIENTAL
 DE LA SERRANIA DE SAN JACINTO
 Y ZONA LITORAL
 DEL GOLFO DE MORROSQUILLO**

1988

**MAPA DEL ACUIFERO
 POTENCIAL DE LA FORMACION
 BETULIA**

0 5 10 Km.
 ESCALA 1 : 250.000

Plancha 4

REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
 INGEOMINAS

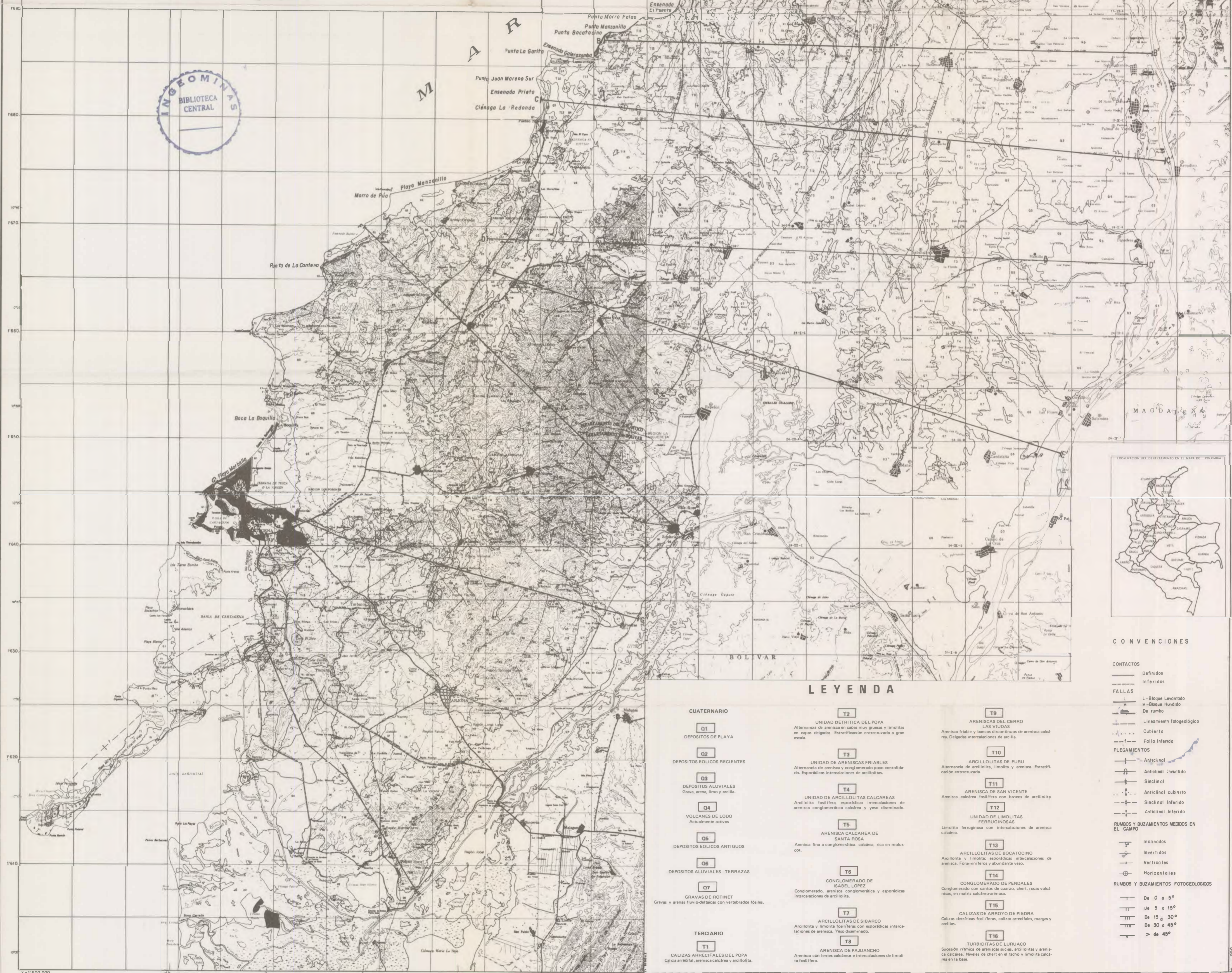
PROSPECCION HIDROGEOLOGICA
 EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO Y BOLIVAR
 AL NORTE DEL CANAL DEL DIQUE

CONVENIO BILATERAL ENTRE LOS GOBIERNOS
 DE COLOMBIA Y HOLANDA A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO

MAPA GEOLOGICO
 DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO Y BOLIVAR
 AL NORTE DEL CANAL DEL DIQUE
 1982 - 1985

0 2 4 6 8 10Km.
 ESCALA 1:200.000

PLANCHA 1



LEYENDA

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <p>CUATERNARIO</p> <p>Q1
DEPOSITOS DE PLAYA</p> <p>Q2
DEPOSITOS EOLICOS RECIENTES</p> <p>Q3
DEPOSITOS ALUVIALES</p> <p>Q4
VOLCANES DE LODO</p> <p>Q5
DEPOSITOS EOLICOS ANTIGUOS</p> <p>Q6
DEPOSITOS ALUVIALES - TERRAZAS</p> <p>Q7
GRANAS DE ROTINET</p> <p>TERCIARIO</p> <p>T1
CALIZAS ARRECIFALES DEL POJA</p> | <p>T2
UNIDAD DETRITICA DEL POJA</p> <p>T3
UNIDAD DE ARENISCAS FRIABLES</p> <p>T4
UNIDAD DE ARCILLOLITAS CALCAREAS</p> <p>T5
ARENISCA CALCAREA DE SANTA ROSA</p> <p>T6
CONGLOMERADO DE SABEL LOPEZ</p> <p>T7
ARCILLOLITAS DE SIRBARCO</p> <p>T8
ARENISCA DE PAJUANCHO</p> | <p>T9
ARENISCAS DEL CERRO LAS VIUDAS</p> <p>T10
ARCILLOLITAS DE FURU</p> <p>T11
ARENISCA DE SAN VICENTE</p> <p>T12
UNIDAD DE LIMOLITAS FERRUGINOSAS</p> <p>T13
ARCILLOLITAS DE BOCATOCINO</p> <p>T14
CONGLOMERADO DE PENDALES</p> <p>T15
CALIZAS DE ARROYO DE PIEDRA</p> <p>T16
TURBIDITAS DE LURUACO</p> | <p>CONTACTOS</p> <p>Definidos</p> <p>Inferidos</p> <p>FALLAS</p> <p>L-Bloque Levantado</p> <p>H-Bloque Hundido</p> <p>De rumbo</p> <p>Lineamiento fotogeológico</p> <p>Cubierta</p> <p>Falla Inferida</p> <p>PLEGAMIENTOS</p> <p>Anticlinal</p> <p>Anticlinal invertido</p> <p>Sinclinal</p> <p>Anticlinal cubierto</p> <p>Sinclinal Inferido</p> <p>Anticlinal Inferido</p> <p>RUMBOS Y BUZAMIENTOS MEDIDOS EN EL CAMPO</p> <p>Inclinados</p> <p>Invertidos</p> <p>Verticales</p> <p>Horizontales</p> <p>RUMBOS Y BUZAMIENTOS FOTOGEOLOGICOS</p> <p>De 0 a 5°</p> <p>De 5 a 15°</p> <p>De 15 a 30°</p> <p>De 30 a 45°</p> <p>> de 45°</p> |
|--|---|---|--|



REPUBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS
 INGEOMINAS

PROSPECCION HIDROGEOLOGICA
 EN LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO Y BOLIVAR
 AL NORTE DEL CANAL DEL DIQUE

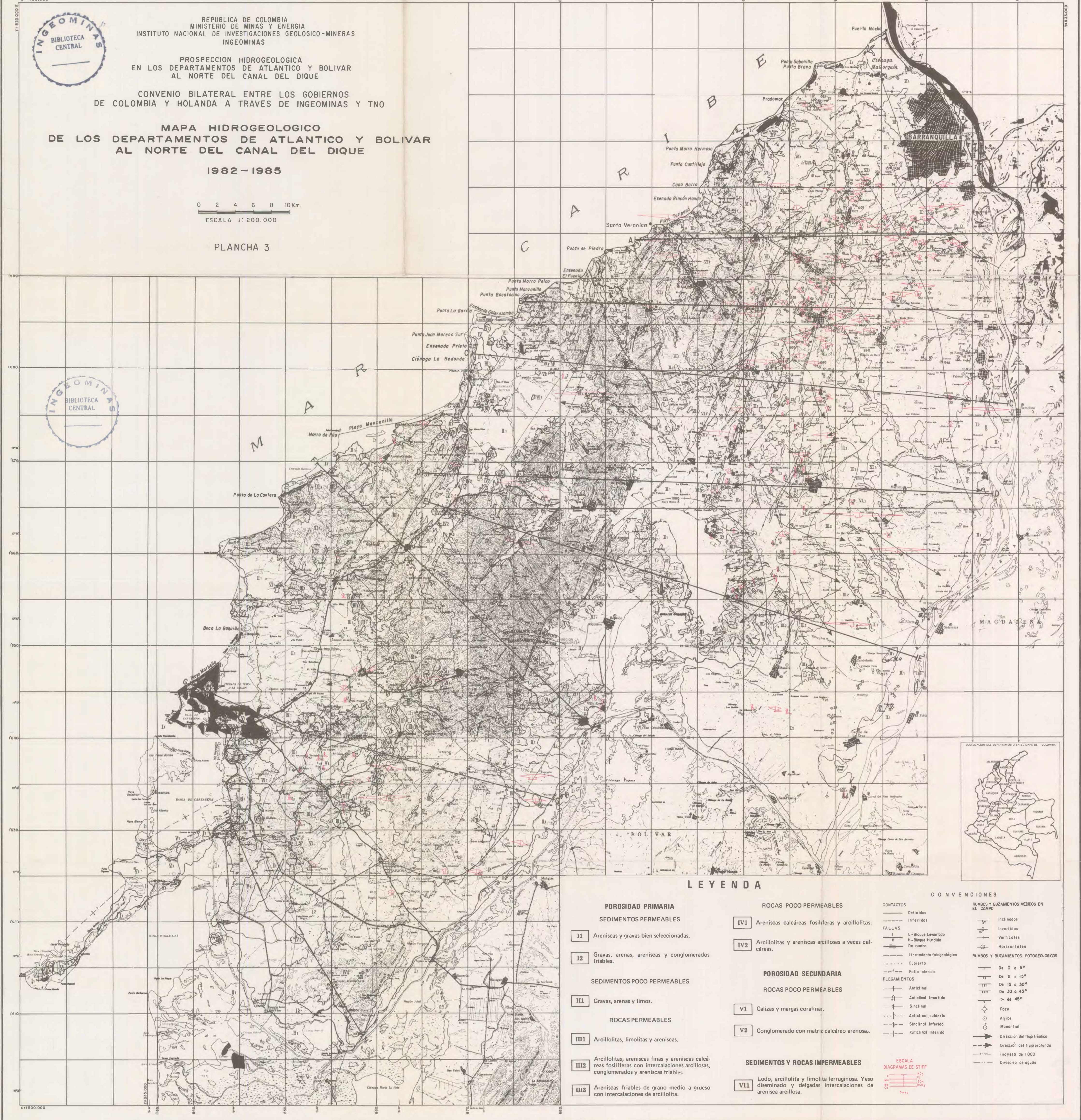
CONVENIO BILATERAL ENTRE LOS GOBIERNOS
 DE COLOMBIA Y HOLANDA A TRAVES DE INGEOMINAS Y TNO

MAPA HIDROGEOLOGICO
 DE LOS DEPARTAMENTOS DE ATLANTICO Y BOLIVAR
 AL NORTE DEL CANAL DEL DIQUE

1982-1985

0 2 4 6 8 10 Km.
 ESCALA 1:200.000

PLANCHA 3



LEYENDA

- | | | | |
|---|--|---|--|
| <p>SEDIMENTOS PERMEABLES</p> <p>I1 Areniscas y gravas bien seleccionadas.</p> <p>I2 Gravas, arenas, areniscas y conglomerados friables.</p> <p>SEDIMENTOS POCO PERMEABLES</p> <p>II1 Gravas, arenas y limos.</p> <p>ROCAS PERMEABLES</p> <p>III1 Arcillolitas, limolitas y areniscas.</p> <p>III2 Arcillolitas, areniscas finas y areniscas calcáreas fosilíferas con intercalaciones arcillosas, conglomerados y areniscas friables.</p> <p>III3 Areniscas friables de grano medio a grueso con intercalaciones de arcillolita.</p> | <p>ROCAS POCO PERMEABLES</p> <p>IV1 Areniscas calcáreas fosilíferas y arcillolitas.</p> <p>IV2 Arcillolitas y areniscas arcillosas a veces calcáreas.</p> <p>ROCAS POCO PERMEABLES</p> <p>V1 Calizas y margas coralinas.</p> <p>V2 Conglomerado con matriz calcárea arenosa.</p> <p>SEDIMENTOS Y ROCAS IMPERMEABLES</p> <p>VI1 Lodo, arcillolita y limolita ferruginosa. Yeso diseminado y delgadas intercalaciones de arenisca arcillosa.</p> | <p>CONTACTOS</p> <p>Definidos</p> <p>Inferidos</p> <p>FALLAS</p> <p>L-Bloque Levantado</p> <p>H-Bloque Hundido</p> <p>De rumbo</p> <p>Lineamiento fotogeológico</p> <p>Cubierto</p> <p>Fallo inferido</p> <p>PLEGAMIENTOS</p> <p>Anticlinal</p> <p>Anticlinal invertido</p> <p>Sinclinal</p> <p>Anticlinal cubierto</p> <p>Sinclinal inferido</p> <p>Anticlinal inferido</p> | <p>CONVENCIONES</p> <p>RUMBOS Y BUZAMIENTOS MEDIDOS EN EL CAMPO</p> <p>Inclinados</p> <p>Invertidos</p> <p>Verticales</p> <p>Horizontales</p> <p>RUMBOS Y BUZAMIENTOS FOTOGEOLOGICOS</p> <p>De 0 a 5°</p> <p>De 5 a 15°</p> <p>De 15 a 30°</p> <p>De 30 a 45°</p> <p>> 45°</p> <p>Pozo</p> <p>Aljibe</p> <p>Manantial</p> <p>Dirección del flujo frático</p> <p>Dirección del flujo profundo</p> <p>Isopleta de 1000</p> <p>Divisorio de aguas</p> |
|---|--|---|--|

ESCALA
 DIAGRAMAS DE STIFF

