

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DEL NORTE DE LA CIUDAD DE CAAZAPÁ, PARAGUAY

***Gómez Duarte, Dario & Molinas, **Sonia M.**

***greenstonebelt@yahoo.com**

****geosonia_molinas@hotmail.com**

RESUMEN

En el marco del Proyecto Apoyo Integral a Comunidades Rurales de Caazapá, del Despacho de la Primera Dama de la Nación, los autores del presente trabajo, a solicitud de Proyecto mencionado, en el primer semestre del año 2.000, han realizado una investigación para la ubicación de sitios que posean las condiciones geológicas e Hidrogeológicas adecuadas para la existencia de acuíferos, que una vez explotados logren el abastecimiento de las comunidades afectadas al Proyecto.

Los acuíferos del norte de la Ciudad de Caazapá están descriptos como granulares, y de carácter local por unos autores, y por otros que las características hidrogeológicas del subsuelo de Caazapá son consideradas poco favorables para el almacenamiento del agua subterránea, debido a la ausencia de acuíferos porosos o de permeabilidad primaria, asignando gran importancia a los de permeabilidad secundaria o acuíferos fisurados.

Como hipótesis, aquí, se tiene que las características litoestratigráficas existentes en la zona localizada al norte de la Ciudad de Caazapá presentan condiciones favorables para el almacenamiento de aguas subterráneas, en acuíferos porosos de carácter semi-regional.

La metodología aplicada combina datos bibliográficos, información de primera mano obtenida en el campo, registros de perforaciones realizadas en la zona de estudios por entes del Estado paraguayo y particulares, y algunos pozos perforados en el marco del Proyecto antes citado.

Con los datos obtenidos en este proyecto permiten demostrar la existencia de un acuífero poroso de carácter semi-regional, en las areniscas de la porción inferior del Grupo Independencia, identificada por otros autores como Formación San Miguel, con potencial para su explotación.

Se considera como zona de recarga del acuífero, los márgenes occidentales del Grupo Independencia teniendo como referencia los afloramientos de la Formación San Miguel localizados a pocos kilómetros de la Compañía San Pedro Mí.

Los caudales medidos alcanzan valores de 26 m³ /hora, y por las características litológicas y las estructuras sedimentarias, se espera que a mayor distancia de la zona de recargas se obtenga mayor caudal, aumentando al mismo tiempo la profundidad de localización de los niveles arenosos.

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto Apoyo Integral a Comunidades Rurales de Caazapá, el Despacho de la Primera Dama de la Nación, encargado de coordinar las actividades del referido proyecto, ha entendido que uno de los primeros pasos a darse para el apoyo a las comunidades, es lograr el abastecimiento de agua potable. Y, ante el aumento de la población y la creciente contaminación de las aguas superficiales que ya no permiten su uso directo, se considera el abastecimiento mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Además, la localización de acuíferos que permitan el abastecimiento de agua potable, puede contribuir a disminuir la presión de la migración rural – urbana en busca de mejores condiciones de vida, permitir el desarrollo de proyectos productivos en pequeñas localidades, aumentar la salud de la población y descentralizar la gestión gubernamental, conforme destaca la Revista del Despacho de la Primera Dama de la Nación, en su Número 3 del año 2.000.

Ante lo expuesto, los autores del presente trabajo, a solicitud del Proyecto mencionado, en el primer semestre del año 2.000, han realizado una investigación para la ubicación de sitios que posean las condiciones geológicas e hidrogeológicas adecuadas para la existencia de acuíferos, que una vez explotados logren el abastecimiento de las comunidades afectadas al Proyecto.

Las hipótesis de trabajos, los resultados de la investigación, y la perforación de los pozos en los sitios recomendados se presentan en este informe.

1.1. Antecedentes

Los sitios de almacenamiento de las aguas en el subsuelo constituyen los acuíferos, y, según Bittencourt & Hindi (2.000), estos son, por definición, rocas, o unidades geológicas con capacidad para almacenar aguas económicamente explotables.

Los acuíferos del norte de la Ciudad de Caazapá están descriptos como granulares, y de carácter local por Mente et. al. (1.986).

Carvallo et al. (1.994) dice que las características hidrogeológicas del subsuelo de Caazapá son consideradas poco favorables para el almacenamiento del agua subterránea, y, entiende que debido a la ausencia de acuíferos porosos o de permeabilidad primaria en la zona, se ha asignado gran importancia a los de permeabilidad secundaria, o acuíferos fisurados.

1.2. Justificación

La zona localizada al norte de la ciudad de Caazapá, presenta características de una red hídrica superficial que no satisface la demanda o consumo de agua, ya sea a nivel familiar o para la producción agropecuaria.

Los antecedentes citados anteriormente respecto a la exploración de las aguas subterráneas indican escasas posibilidades de abastecimiento por ese medio.

Cualquier investigación que contribuya a lograr el abastecimiento de agua, por lo menos para el consumo humano está ampliamente justificado.

Sobre la base de lo expuesto, y de acuerdo a lo que indican Ribeiro dos Anjos & Mente (1.996) en el Texto Explicativo del Mapa Hidrogeológico de América del Sur, la región del presente proyecto es considerada una de las áreas del Paraguay que requieren mayores estudios hidrogeológicos, por lo que aquí presentamos unos aspectos enfocados a contribuir al conocimiento hidrogeológico del área, y apoyar los programas de abastecimiento de agua para satisfacer las necesidades de agua potable a nivel de pequeñas comunidades rurales o compañías.

Además, se pretende proporcionar una herramienta fundamental para la planificación del desarrollo de la zona con programas a la escala del potencial del acuífero.

1.3. Hipótesis

Las características litoestratigráficas existentes en la zona localizada al norte de la Ciudad de Caazapá presentan condiciones favorables para el almacenamiento de aguas subterráneas, en acuíferos porosos de carácter semi-regional.

1.4. Objetivo

Demostrar la existencia de un acuífero poroso de carácter semi-regional, localizado al Norte de la Ciudad de Caazapá, con potencial para su explotación.

2. METODOLOGIA

La metodología aplicada combina datos bibliográficos, información de primera mano obtenida en el campo, registros de perforaciones realizadas en la zona de estudios por entes del Estado paraguayo y particulares, y algunos pozos perforados en el marco del Proyecto de Apoyo Integral a Comunidades Rurales de Caazapá, de la Fundación Primera Dama de la Nación.

Con base a los Antecedentes, se considera que la unidad de análisis principal constituye los estratos o niveles arenosos del Grupo Independencia, donde se dará énfasis a las areniscas de la base del citado Grupo.

Los valores de extensión, buzamiento del estrato y espesor, así como, caudales de pozos serán utilizados para definir el potencial del acuífero.

3. LOCALIZACION DEL AREA DEL PROYECTO

El Area del Proyecto está localizado al Norte de la Ciudad de Caazapá, entre la ciudad de Iturbe, al Oeste y Buena Vista, al Este. Su límite boreal es el Paralelo 26°00'00'' de Latitud Sur.

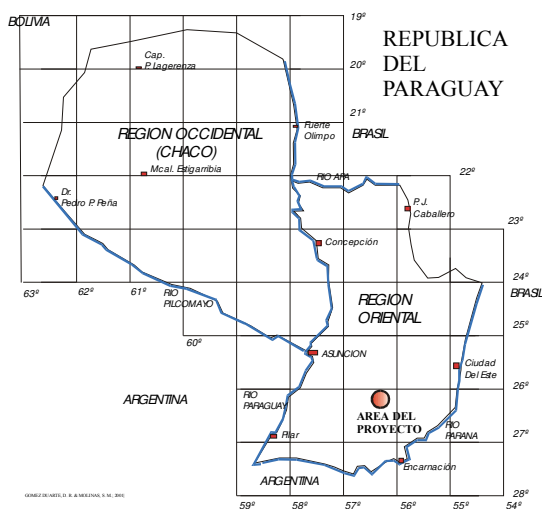


Figura N° 1.
Localización del Area del proyecto

El acceso principal constituye la Ruta Ñumi – Caazapá, que une a la zona con Encarnación al Sur y Villarrica, al Norte (Figura N° 2).

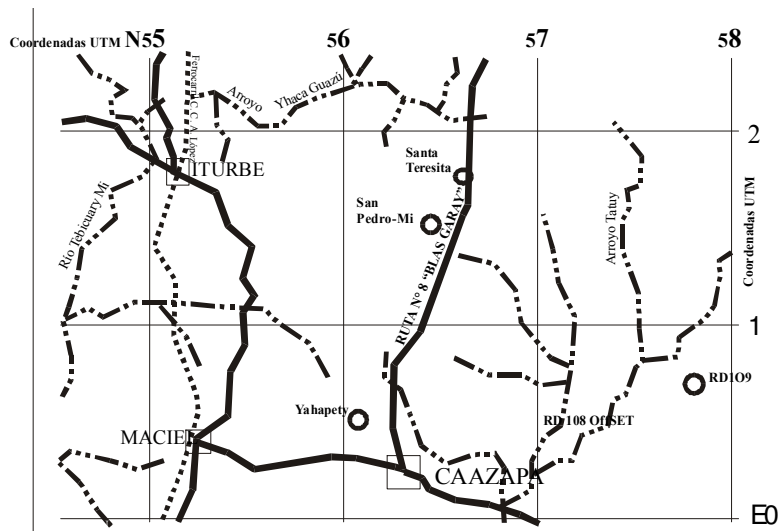


Figura N° 2 Delimitación del Area de Estudio
 Base: Mapa Nacional Caazapá, Hoja SG 21-11, Escala 1:250.00. IGM.,
 1.979. Asunción, Paraguay

4. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Los acuíferos de la zona al norte de la Ciudad de Caazapá, están nominados como Acuífero Independencia perteneciente a sedimentos del Pérmico (Pi), y Coronel Oviedo (Cco) de edad Carbonífera en el Mapa Hidrogeológico del Paraguay (Mente et. al.; op. cit.), (P y C en la Figura N° 3), y corresponden a unidades litoestratigráficas de edad Paleozoica, denominadas Grupo Independencia, y Cnel. Oviedo.

El espesor estimado para el Grupo Independencia se indica con valores de 150 m (Herbst & Leguizamón; 1.984) hasta 700 metros, y está formado por alternancias de areniscas, siltitas y calcáreos, continentales y marinos; y, de 650 metros para la Formación Cnel. Oviedo, constituida por sedimentos glaciares, con siltitas, areniscas y diamictitas (Anónimo; 1.986).

Wiens (1.982) divide al Grupo Independencia en cuatro unidades, a saber:

Formación Cabacúa: Alternancia de areniscas, siltitas, lutitas y areniscas de carácter fluvial.

Formación Tapytá: Constituida principalmente por areniscas, de origen fluvial y eólicos.

Formación Tacuary: De origen lagunal y facies fluviales, formada por alternancia de siltitas, lutitas, calcáreas oolíticos.

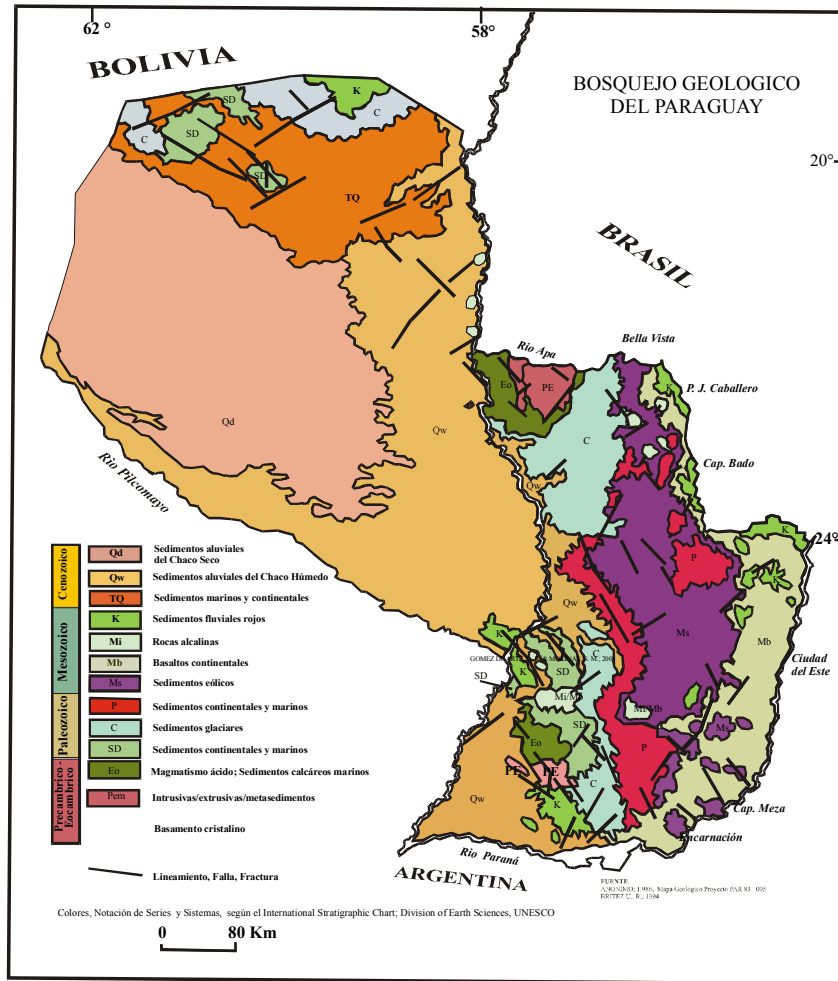
Formación San Miguel: Representada por areniscas intercaladas por siltitas arenosas, de origen deltaico y lagunal.

González (1.999), asigna al Grupo Independencia una división en dos formaciones, la Formación Tacuary y la Formación San Miguel. En esta última, describe y nomina unas areniscas eólicas basales, como Miembro Saingó. Esta unidad ya fue mencionada por Herbst (1979) como unidad basal de rocas de los sedimentos del Pérmico.

Para Orué (1.996), la Formación San Miguel, está constituida por areniscas de granulometría fina a media, que caracteriza un ambiente de deposición asociado a deltas y planicies costeras eólicas, sobrepuestos a diamictitas de origen glacial. En el contacto superior y de manera transicional, pasa, a lutitas de las Formación Tacuary.

A la Formación Cnel. Oviedo, González (Op. cit.) la ubica, cronológicamente, en el Carbonífero Superior a Pérmico Inferior, a diferencia de los autores antes citados, quienes dan una edad exclusiva de Carbonífero a esta unidad.

Figura N° 3



5. RESULTADOS

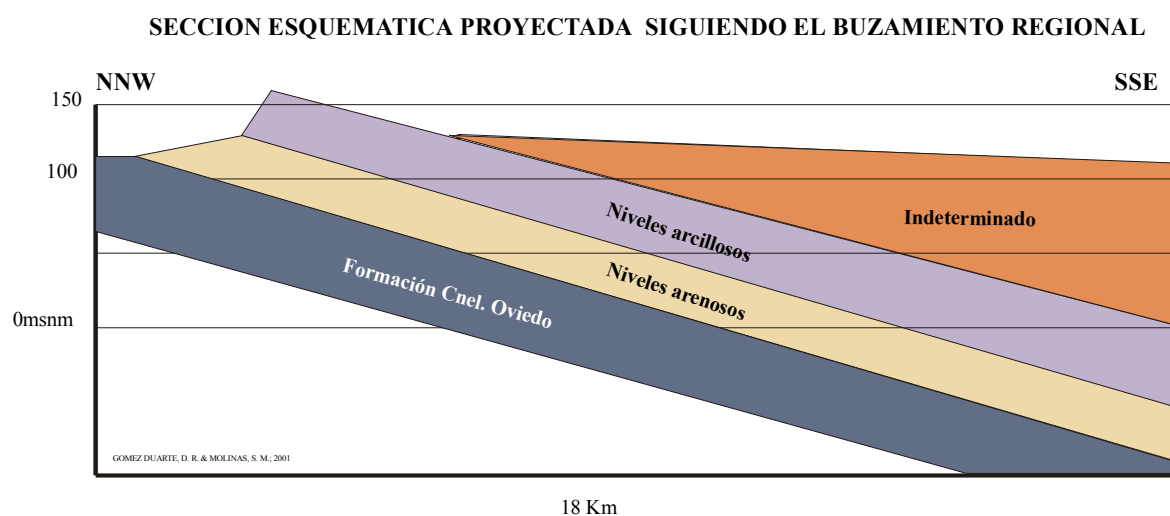
El levantamiento geológico realizado, indica la presencia de unas areniscas de estratificación gruesa y plana paralela de escala media, más o menos friable de granos de cuarzo fino, subangulosos, de coloración blanzuca a gris, con materiales oscuros (carbonosos?)

Estos niveles están intercalados y cubiertos por areniscas siltíticas, siltitas arenosas y siltitas de colores gris verdoso, en general, y estratificación plana paralela fina a laminar, con estructuras sedimentarias abigarradas de color verde, y manchas rojizas de composición arenosa.

Los estratos presentan buzamientos de unos 10° a 15° al ENE, y fracturas de dirección NNW, ENE, verticales o buzando unos 70° al Este.

En los niveles acuíferos de los pozos perforados, en Santa Teresita y San Pedro Mi; el Pozo RD109 de la Anchutz Co., entre otros, pueden observarse las mismas litologías en posiciones

similares de la secuencia estratigráfica, confirmando el buzamiento regional antes mencionado conforme se esquematiza en la siguiente Sección.



Referencias: Afloramientos del Oeste de San Pedro Mi; Pozo de la Cñia. Santa Teresita y RD 109 (TAC)

La secuencia estratigráfica del Pozo de la Compañía Santa Teresita, por ser representativa, se incluye en el Anexo 1.

6. CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos en los antecedentes, en el levantamiento geológico, los informes de pozos anteriores, y la perforación de pozos en este proyecto permiten demostrar la existencia de un acuífero poroso de carácter semi-regional, en las areniscas de la porción inferior del Grupo Independencia, identificada como Formación San Miguel, con potencial para su explotación, en la región indicada en la Figura N°4.

De esta manera, este Acuífero Poroso, se extiende en un eje NNW-SSE desde unos kilómetros al Oeste del Meridiano 56°00' y el Sur del Paralelo 26°00', al Norte de la Ciudad de Caazapá, siguiendo el buzamiento regional de unos 10 a 15° al ENE.

Se considera como zona de recarga la red hídrica que drena al Arroyo Toro Paso, sobre las márgenes occidentales del Grupo Independencia localizados en las inmediaciones de la Coordenada UTM E0560000, teniendo como referencia los afloramientos de la Formación San Miguel localizados a pocos kilómetros de la Compañía San Pedro Mí.

El espesor estimado es de unos 50 metros, pudiendo tener intercalaciones siltíticas o lutíticas, reposando sobre sedimentos del Carbonífero (Fm. Cnel. Oviedo), con frecuente presencia de filones capas y diques de diabasa.

La secuencias superiores del Grupo Independencia, las Formaciones Tacuary y Tapytá y/o Cabacúá aparecen suprayacentes, pudiendo aparecer o no los últimos, dependiendo de la morfología o posición topográfica del terreno.

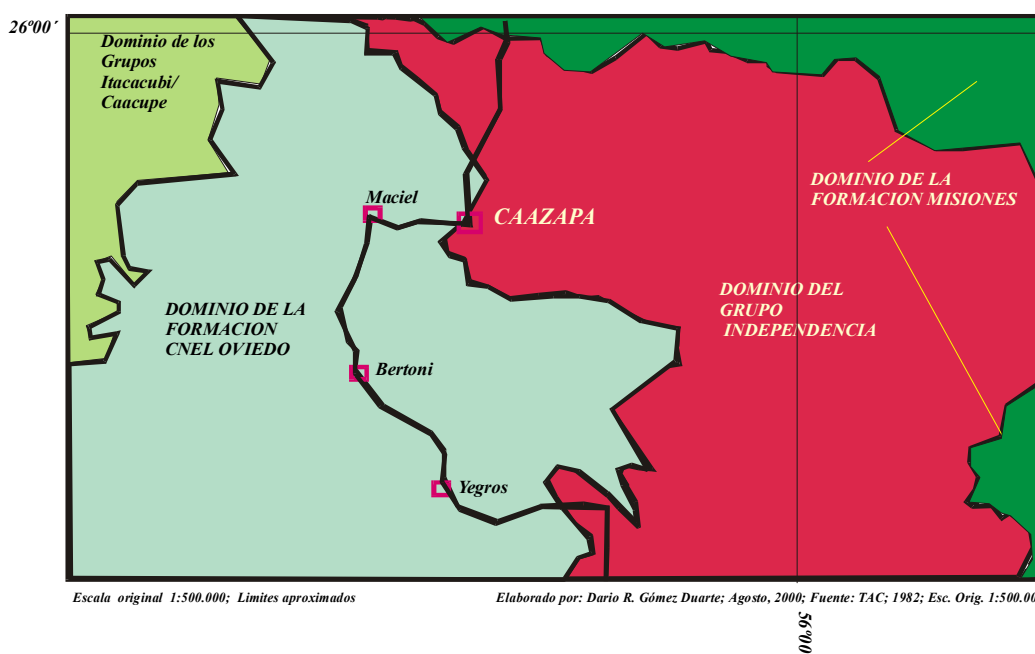
Los caudales medidos en este proyecto alcanzan valores de 26 m^3 /hora, y en algunos casos se esperan presencia de Carbonatos por los niveles de calizas de la Formación Tacuary del mismo Grupo.

Por las características litológicas y las estructuras sedimentarias, es fuerza considerar que a mayor distancia de la zona de recargas se obtenga mayor caudal, aumentando al mismo tiempo la profundidad de localización de los niveles arenosos.

Las condiciones observadas en superficies podrían tener modificaciones en el subsuelo debido al tecto-magmatismo regional, aspecto que debe considerarse en la toma de decisiones dentro de un programa de perforación de pozos.

Figura N° 4

UBICACION Y DELIMITACION



7. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la Señora Susana Galli de González, al Ing. Miguel Gómez, al Arq. César Filartiga, a los miembros del equipo técnico de perforación de SENASA, Señor Gregorio Bazán, Arsenio Cubilla, Luis Gonzáles, Teodocio Villa Nueva y

Leocario Torales; a los directivos y personal de la Empresa Ysyry, y a los pobladores de San Pedro Mi, Santa Teresita y Yajhapy de Caazapá.

8. AUTORES CITADOS

REVISTA DEL DESPACHO DE LA PRIMERA DAMA DE LA NACIÓN; Año I, N°3; 2.000; Asunción; Paraguay

BITTENCOURT A. V. L. & HINDI E. CH.; 2.000. Tópicos de Hidroquímica. Tercer Curso Sudamericano Sobre Evaluación y Vulnerabilidad de Acuíferos. Asunción, Paraguay.

MENTE et alii.; 1.986. Mapa Hidrogeológico del Paraguay. Gobierno de la República del Paraguay-Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo-Ministerio de Defensa Nacional/ONU- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Asunción, Paraguay.

CARVALLO, F.A. et alii.; 1.994. Contribución al Conocimiento Hidrogeológico del Area de Caazapá. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social- Serv. Nac. De San. Ambiental (SENASA)-Direc. de Agua y Saneamiento-Direc. de Recursos de Agua. San Lorenzo, Paraguay.

RIBEIRO DOS ANJOS, N. F. – MENTE, A.; 1.996; Mapa Hidrogeológico de América del Sur, Texto Explicativo; UNESCO-PROGRAMA HIDROGEOLOGICO INTERNACIONAL; Río de Janeiro, Brasil.

HERBST R. & LEGUIZAMON R. R.; 1.984; La Formación Independencia (Pérmico Superior) del Paraguay, Caracteres Litológicos y Paleontológicos. FACENA. Corrientes, Argentina.

ANÓNIMO; 1.986. Mapa Geológico del Paraguay. Programa de las NNUU Para el Desarrollo-Ministerio de Defensa Nacional. Asunción, Paraguay.

WIENS, F. ; 1.982. Mapa Geológico de la República del Paraguay. Simposio de Recursos Naturales del Paraguay. Universidad Católica. Asunción, Paraguay.

GONZALEZ M. E.; 1.999. Hoja Coronel Oviedo 5670, Mapa Geológico de la República del Paraguay. Dirección de Recursos Minerales-Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones/Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR). Asunción , Paraguay.

HERBST R. ; 1.979. Paleontological and Stratigraphic Research in Paraguay. Department of Paleontology, National University of the Northeast. Corrientes, Argentina.

ORUE D. ;1.996. Síntese da geología do Paraguai oriental, com ênfase para o magmatismo alcalino associado. Dissertação de Mestrado, Universidad de Sao Paulo, Instituto de Geociencias. Sao Paulo, Brasil.

ANEXO 1

POZO: COMPAÑÍA SANTA TERESITA

DRGD/00

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	MUESTRA	PROF.
		Metro
Suelo de color marrón rojizo	1	6.50
Sedimento semiconsolidado, arenoso de color blanco	2	12.50
Arenisca arcillosa, de color rojo, muy alterada	3	18.50
Arenisca de grano medio a grueso (ML-CL), de cuarzo, color marrón amarillento; friable.	4	19.70
Arenisca de color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	5	21.00
Arenisca color marrón claro de grano medio a grueso (ML-CL), subredondeados a subangulosos, de cuarzo lechoso e hialino y clastos rojizos, verdosos, friable.	6	22.50
Arenisca de color blanco de granos de cuarzo lechoso, hialino y ahumado, de tamaño medio (ML-MU); bien diagénizada.	7	24.00
Arenisca color marrón amarillento, de granos fino a medio (FU-MU), de cuarzo hialino y clastos oscuros (1%); friable	8	25.50
Arenisca de grano muy fino a medio (FU-ML), de granos de cuarzo teñidos por óxidos de hierro, subredondeados; color marrón rojizo. Con reacción calcárea.	9	27.00
Lutita, color verdoso, laminar, bien diagénizada con reacción calcárea.	10	28.50
Arenisca de color verdoso claro, bien diagénizada, de granos finos (FU) de cuarzo, subredondeados y glauconita; friable. Con reacción calcárea.	11	30.00
Lutita, color verdoso, laminar, bien diagénizada. Con reacción calcárea.	12	31.50
Arenisca color marrón rojizo, de granos de cuarzo fino a medio (FU-ML) subredondeados, también se observa fragmentos de lutitas. Con reacción calcárea.	13	33.00
Arenisca de color amarillento a verdoso de grano fino a medio, (FU-ML) de cuarzo subredondeados, intercaladas con lutitas bien diagénizadas de color verdoso. Con reacción calcárea.	14	34.50
Arenisca de color marrón rojizo de grano muy fino a grueso (ML-VCL), de cuarzo subredondeados; intercaladas con lutitas de color verdoso, laminar, bien diagénizadas. Con reacción calcárea.	15	36.00
Arenisca de grano fino a medio (FU-ML), de granos de cuarzo subredondeados y clastos oscuros, color rosa amarillento; friable a diagénizada, con reacción calcárea.	16	37.50
Arenisca color marrón rojizo de grano fino a medio (FU-ML), de cuarzo subredondeados y clastos oscuros; con arcilla roja. Con reacción calcárea.	17	39.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	18	40.50
Arenisca color marrón rojizo de grano medio (ML-MU), de cuarzo subredondeados. Con reacción calcárea.	19	42.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	20	43.50
Arenisca color marrón rojizo de grano muy fino a medio (FU-ML), de granos de cuarzo teñidos por óxidos de hierro, subredondeados; color marrón rojizo. Con reacción calcárea.	21	45.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	22	46.50
Arenisca color marrón rojizo de grano medio (ML-MU), de cuarzo subredondeados. Con reacción calcárea.	23	48.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	24	49.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	25	51.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	26	52.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	27	54.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	28	55.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	29	57.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	30	58.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	31	60.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	32	61.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	33	63.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	34	64.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.	35	66.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		67.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		69.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		70.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		72.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		73.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		75.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		76.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		78.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		79.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		81.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		82.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		84.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		85.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		87.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		88.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		90.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		91.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		93.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		94.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		96.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		97.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		99.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		100.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		102.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		103.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		105.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		106.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		108.00
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		109.50
Arenisca color rosado oscuro, de granos de cuarzo subredondeados (99%) y clastos oscuros (1%), de tamaño medio a grueso (ML-CL); friable.		111.00

			112.50
			114.00
			115.50
			117.00
	36		118.50
			120.00
			121.50
<i>Arenisca de color violeta de grano medio (ML-MU), subredondeados de cuarzo, bien diagenizada.</i>			
	37		123.00
<i>Silita de color violeta claro, laminar, intercalada con arenisca de grano medio (ML-MU), de cuarzo, subredondeados. Con reacción calcárea.</i>			123.00
<i>Silita de color violeta claro, laminar, intercalada con arenisca de grano medio (ML-MU), de cuarzo, subredondeados.</i>			124.50
<i>Lutita, color verdoso, laminar, bien diagenizada.</i>			126.00
<i>Arenisca color violeta claro de grano medio (ML-MU), de cuarzo lechoso e hialino, subredondeados, más o menos friable.</i>			127.50
	41		129.00
<i>Arenisca color rosado de grano medio a grueso (ML-CL), de cuarzo hialino (99%) subredondeados y clastos oscuros (1%); friable.</i>			130.50
	42		132.00
	43		133.50
	44		
<i>Arenisca color marrón rojizo de grano medio a grueso (ML-CL), subredondeados a subangulosos, de cuarzo rojizo teñidos por óxidos, bien diagenizada.</i>			135.00
	45		
<i>Arenisca color pardo de grano medio (ML-MU), de cuarzo lechoso e hialino, subredondeados.</i>			136.50
	46		138.00
<i>Arenisca, color gris a verdoso de grano medio (ML-MU), de cuarzo lechoso e hialino, subredondeados, muy diagenizada.</i>			139.50
	47		141.00
	48		142.50
<i>Roca cristalina, fina, de color gris muy oscuro a negro, fragmentos con caras planas, magnético.</i>			144.00
	49		145.50