

SIF 15e
III

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SANTA FE

- ENERO 1999 -

Ing. Jorge OBEID
GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Juan MORÍN
MINISTRO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Ricardo FRATTI
DIRECTOR PROVINCIAL DE OBRAS HIDRÁULICAS
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Juan José CIÁCERA
SECRETARIO GENERAL DEL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Ing. Ramiro OTERO
DIRECTOR DE PROGRAMAS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Lic. Ricardo GONZÁLEZ ARZAC
JEFE AREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**ESTUDIO DE FUENTES
PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE
A LA LOCALIDAD DE LAS BANDURRIAS
DEPARTAMENTO SAN MARTÍN**

SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE
--

PRESIDENTE: Dr. Mario Rodolfo DE MARCO NAÓN

VICEPRESIDENTE: Ing. Eduardo Antonio SCHIAPPACASSE

GERENTE DE PROGRAMAS Y PROYECTOS: Dr. Raúl A. LOPARDO

GERENTE DE ADMINISTRACIÓN: Lic. César O. GONZÁLEZ

DIRECTOR CENTRO REGIONAL LITORAL: Ing. Oscar A. CAVEGGIA

VICEDIRECTOR CENTRO REGIONAL LITORAL: Ing. Carlos PAOLI

SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE

CENTRO REGIONAL LITORAL

Equipo Técnico

Coordinador Institucional

Ing. Carlos Ubaldo PAOLI

Responsables de los Estudios

Ing. María del Valle VENENCIO

Ing. Dora Cecilia SOSA

Trabajos de campo

Téc. Miguel Angel María GENESIO

Perforaciones

Téc. Rubén NICUESA

Sr. Rubén BRAVO

Colaboradores

Ing. Pablo STORANI

Téc. Juan Carlos MACIEL (h)

Sra. Ana María OLIVA

Sra. Claudia MENOTTI

ÍNDICE

1. LOCALIZACIÓN

2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

2.1 *Reseña florística y faunística*

2.2 *Características geológicas e hidrogeológicas*

2.3 *Características geomorfológicas*

2.4 *Hidrografía*

2.5 *Características climáticas y Balance hidrológico*

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.1. *Agua superficial*

5.2. *Agua subterránea*

5.2.1 *Metodología*

5.2.2 *Trabajos Realizados*

5.2.3 *Resultados*

6. CONCLUSIONES

7. PROPUESTA DE CAPTACIÓN

8. BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

1. LOCALIZACIÓN

La localidad de Las Bandurrias se emplaza en el Departamento San Martín, ubicada geográficamente a los 32 ° 12' de Latitud Sur y 61° 29 ' de Longitud Oeste. Corresponde a las Hojas Topográficas de la República Argentina 3360-1-3 denominada Centeno y 3363-6-4 denominada El trébol a escala 1:50.000, perteneciente a el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.).

Las coordenadas aproximadas Gauss Krügger de su punto central son X: 6.437.250 e Y: 5.359.680 con una cota topográfica de 53.0 metros sobre el nivel del mar. Dista de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia, a una distancia de 130 km. a través de Ruta Nac. N° 11. Las localidades más próximas son Casas a. 10 km., 14 km. a Centeno y 40 km. a Casalegno. La principal ruta de acceso a la localidad es a través de la Ruta Nac. N° 34, FIGURA N° 1.

2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

2.1 *Reseña florística y faunística*

Las Bandurrias está inserta en un ecosistema como un verdadero anillo que rodea la zona pampeana.

Actualmente la zona está sumamente modificada por las actividades humanas, al punto de que el paisaje predominante es la pradera, por momentos con caracteres esteparios. La cubierta arbórea se ha reducido en superficie y diversidad, predominando las mimosoideas, como el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), el algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y el aramo o espinillo (*Acacia caven*). Hacia el borde oriental, el ñandubay (*Prosopis algarrobilla*) llegó a formar grandes comunidades.

La acción antrópica de esta porción del territorio santafesino ha dejado escasísimas comunidades de la vegetación autóctona, fundamentalmente por la ocupación del suelo con actividades agropecuarias. Hay campos cultivados sobre todo hacia el sur y la ganadería de tambo.

La desaparición de especies como el ñandubay y los algarrobos se debe también a su utilización como postes, carpintería, leña y carbón, sin ningún tipo de criterio de conservación del recurso.

Las formaciones arbóreas se reducen hoy a isletas de monte, la mayoría de las veces degradado, galerías fluviales empobrecidas o árboles y arbustos dispersos en la llanura.

Los ecosistemas herbáceos han sido también transformados intensamente por la presencia de cultivos, pastoreo y los reiterados incendios.

La fauna se halla profundamente alterada respecto de su composición original, apareciendo también al igual a lo que ocurre con la vegetación, especies exóticas (liebre europea y gorrión, por ejemplo) y otras que proliferan hasta convertirse en plaga para los cultivos como el caso de la cotorra común (*Myiopsitta monacha*), que a pesar de ser una especie autóctona encuentra refugio en montes o cortinas forestales de eucaliptus, lo que favorece su proliferación.

La mayor parte de las especies de grandes y medianos animales que poblaron esta llanura han desaparecido o están en franco proceso de regresión poblacional.

Según Panigatti (1980), las modificaciones producidas por el uso de los recursos naturales, las obras (rutas, caminos y canales) y las cacerías indiscriminadas, ocasionaron grandes cambios en la fauna y en el equilibrio de las poblaciones de insectos.

2.2. *Características geológicas e hidrogeológicas*

La geología de superficie está formada por limos y loess pampeano.

La geología de subsuelo de interés para el estudio en los 100 metros superiores la integran la Formación Pampeano, la Formación Puelches y la Formación Paraná.

Los sedimentos más antiguos, están constituidos por pelitas y psamitas, generalmente de colores verdes y azules, conocidos como Fm. Paraná perteneciente a la última transgresión marina del Mioceno.

Sobrepuesta a la misma, se apoya en discordancia erosiva, la Formación Puelches conformada por arenas cuarzosas, amarillentas, de origen fluvial y edad Plio-pleistocenas.

Los terrenos aflorantes corresponden a los sedimentos del Pampeano, integrados por limos y arcillas de colores castaños con tonalidades amarillentas y rojizas. Normalmente no

presentan estratificación y son frecuentes las intercalaciones calcáreas en forma de concreciones. El espesor varía en coincidencia con la profundidad del techo de la Fm. Puelches.

Los cambios climáticos ocurridos en el Cuaternario, son la causa de la heterogeneidad de estos sedimentos. Los procesos locales a que fue sometido el limo en el momento de la sedimentación, origina cambios texturales y estructurales muy importantes que deben ser tenidos en cuenta cuando se proyecta una obra de captación de aguas subterráneas.

Las arcillas de la Fm. Paraná en la llanura Chacopampeana son utilizadas como horizonte guía, rara vez las perforaciones para alumbramiento de agua la penetran totalmente. Estas arcillas y arenas de origen marino, son portadoras de aguas altamente salinizadas.

Sobre esta Formación, como se mencionó anteriormente, se desarrolla un paquete de arenas que constituye una fuente de abastecimiento de agua muy importante en algunas regiones.

Los cambios litológicos del pampeano, a los que se hizo mención, dan como resultado un medio anisotrópico, tanto en sentido vertical como areal, originando acuíferos integrados por secuencias productivas separadas de otras de características acuitardas, a escasa profundidad se los encuentra con características freáticas y semiconfinadas. Estas unidades localmente complejas, presentan a escala regional, un comportamiento conceptualmente simple.

La recarga natural de estos acuíferos está dada por las precipitaciones a nivel regional, infiltrándose prácticamente en todos los sectores, la que se ve incrementada por la escasa pendiente topográfica. La descarga regional de estos acuíferos se produce en los valles de los ríos Salado y Paraná.

2.3. *Características geomorfológicas*

La localidad se encuentra en la llanura Chacopampeana, caracterizada por un relieve de baja pendiente topográfica.

Se ubica en la zona "Área de bloques desiguales (Iriondo, 1985) conformada por un conjunto de bloques tectónicos basculados cuyos elementos geomorfológicos más importantes son las largas y suaves pendientes que constituyen bloques que culminan en cañadas pantanosas y salinizadas.

Los elementos geomorfológicos más notables de la zona son las cañadas, depresiones lineales poco profundas de traza generalmente recta y bordes definidos. Suelen coleccionar agua y servir como vía de escurrimiento permanente o temporario. Las cañadas de esta región son lineamientos tectónicos que se suceden en forma subparalela, separados entre sí por pocos kilómetros.

En el clima húmedo actual, tienden a evolucionar hacia un paisaje fluvial, integrándose a las redes hidrográficas de las principales subcuencas. Este proceso está bastante avanzado en el arroyo Cululú, donde algunas de las cañadas ya son verdaderos arroyos, integrados completamente a la red de avenamiento.

2.4 Hidrografía

La localidad de Las Bandurrias pertenece a la área de la cuenca del Arroyo Monje y Cañada Carrizales.

La cuenca abarca una superficie aproximada de 6.500 km² y comprende el extremo sur-este del Departamento San Martín y el sur-oeste del San Jerónimo, y los extremos noreste de Belgrano y noroeste de Iriondo. La misma se extiende en la zona centro-sur de la provincia. Limita al norte con el paralelo 32°, al oeste con el límite interprovincial con Córdoba, al sur con el paralelo 32° 45' y al este se puede tomar la Ruta Nac. N° 11.

Desde el punto de vista físico, se define a la cuenca como típica de llanura con una pendiente media regional del 0.3 por mil.

La planicie elevada del oeste se caracteriza por una red de drenaje indefinida, formada por líneas de escurrimiento que muestran gran paralelismo con pendiente general de oeste-este. La falta de drenaje definido ocasiona severos problemas de anegamientos en zonas altamente productivas y en los cascos urbanos que allí se localizan.

En el área central o cuenca media, las pendientes son extendidas y pronunciadas, con visible proceso erosivo a nivel regional. En la zona existen vías de drenaje bien definidas, conformadas por arroyos que ocurren en dirección oeste-suroeste a este-noreste en forma casi paralela, de los cuales los más importantes son Las Bandurrias, Las Turbias, Las Estacas y Las Totoras.

La Cañada Carrizales constituye el cuerpo receptor de los arroyos mencionados, con un extenso valle de inundación y secciones de control bien definidas. La escasa pendiente ocasiona un escurrimiento lento, con desbordes del curso, aún para bajas recurrencias.

Finalmente, el receptor final es el arroyo Monje, donde el escurrimiento es más encauzado y definido.

La problemática específica de la cuenca son los problemas de anegamiento urbano y rural. En el primero, se debe a la aceleración y/o trasvase de excesos hacia dichas zonas, emplazamientos en áreas deprimidas o con bajo potencial de escurrimiento, o por secciones ferroviarias insuficientes. El anegamiento rural es causado debido a que la red de drenaje en gran parte es artificial. Sin embargo la capacidad de conducción de la red de canales es insuficiente con la vasta red de drenaje proveniente de las áreas urbanas y de la planicie elevada del Oeste.

La Cañada Carrizales (canalizada en la década del año 1950) funciona utilizando su amplio valle de inundación en las crecidas periódicas, a excepción de su tramo inferior en el cual se observan algunas restricciones al escurrimiento.

La red de caminos provinciales, comunales, nacionales y la red ferroviaria, obstaculizan el libre escurrimiento de las aguas, produciendo por un lado, mayor anegamiento aguas arriba de los cruces de camino y favoreciendo el corte de éstos y por otro, acelerando el escurrimiento a través de caminos canales.

Tiene un colector natural al arroyo Monje, el cual desemboca en el río Coronda, brazo del río Paraná.

Sus límites son: al este el río Coronda, al norte la cuenca del arroyo Colastiné, al oeste el arroyo Tortugas y Cañada San Antonio y al sur la cuenca del río Carcarañá.

Es una zona altamente inundable produciéndose dicho fenómeno fundamentalmente en los meses de mayores precipitaciones (octubre a abril de cada año). Este período, a su vez, coincide con la época de siembra y/o cosecha de los principales cultivos, por lo cual, muchos de los campos ubicados en la zona permanecen todo el año debajo del agua o en lagunas permanentes que hacen imposible su aprovechamiento.

En resumen, el soporte ambiental es una extensa área de llanura en la que el sistema hídrico superficial organiza su estructura de escurrimiento en términos de amortiguación y transferencia, cuya

relación natural ha sido modificada de acuerdo al uso del suelo el que, en períodos hiperhúmedos requiere una adecuación de las obras existentes en la cuenca ya que las mismas resultan insuficientes.

El Arroyo Las Bandurrias drena un área de 485 km².

La red hidrográfica la componen los cursos naturales y artificiales de distinta jerarquía. El cauce mas importante es el arroyo propiamente dicho. Hacia él desaguan otros bajos naturales que drenan las zonas mas bajas de la cuenca en las proximidades de la desembocadura del arroyo en la Cañada Carrizales. Estos cursos generalmente no superan los 3 o 4 km. de longitud y la sección hidráulica es bastante irregular, presentando tramos donde pierden su continuidad.

La red de drenaje artificial está constituida por el cuneteo de caminos rurales, que en algunos casos sirven de drenaje en áreas urbanas. Su longitud es de 40 km. aproximadamente. Debe agregarse a esta red la canalización de un tramo del Arroyo Las Bandurrias.

La red de drenaje natural queda reducida al tramo superior en una longitud de 12 km., constituida por bajos de difícil avenamiento.

El tramo inferior está canalizado, el resto de los cauces de mayor o menor jerarquía, se hallan en estado natural.

2.5. *Características climáticas y Balance hidrológico*

Se ha analizado la información disponible correspondiente a las estadísticas climatológicas y meteorológicas del período 1961-1990 de los registros de precipitación, temperatura y vientos, para realizar una caracterización climática del área emplazada en el Departamento San Martín. Para elaborar el balance hidrológico se tomaron los valores medios de precipitación y temperatura comprendidos en el período normal 1961-1990.

Los registros utilizados corresponden a las Estaciones Meteorológicas de Sauce Viejo Aero y Oliveros, localidades más próximas a Las Bandurrias.

El comportamiento climático de la región es homogéneo y puede considerarse como una zona templada húmeda sin estación seca.

Para el período de análisis considerado para ambas estaciones la precipitación media anual es de 980 y 1024 mm. respectivamente. La temperatura anual media es de 18.7 y 17°C. Las mayores precipitaciones se manifiestan a partir del mes de noviembre, en aumento hasta el mes de

marzo. El monto de precipitación anual media en estos cinco meses para ambas estaciones representa aproximadamente un 61 % del total de la precipitación media anual para la serie, dando lugar a la aparición de excesos al final del verano y principio de otoño.

Para las estaciones de Sauce Viejo Aero y Oliveros, la Clasificación Climática por Thornthwaite es C2-B'3-r-a' y C2-B'2-r-a' respectivamente que corresponde a subhúmedo húmedo, mesotermal con poco o nada de déficit. TABLAS N° 1 y N°2.

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

De la información suministrada en las fichas del “Relevamiento de Información por Asentamiento Poblacional” (ver ANEXO), se elaboró la siguiente síntesis para la localidad de Las Bandurrias.

Las Bandurrias es cabecera del distrito comunal del mismo nombre que abarca una superficie de 24.200 has.

Fue fundada en 1891 por Emilio Ortiz, propietario del 60 % de las tierras del distrito al habilitarse la estación ferroviaria (actualmente inoperante).

La Comuna quedó constituida en 1910, año en que se inauguró su Capilla, dependiente de la Parroquia de Centeno.

El nombre deriva del de las aves acuáticas zancudas de color negro y pico largo que abundaban en las cañadas de la región.

La primera Comisión de Fomento data de 1918.

La población tuvo sus épocas de mayor esplendor en la década de 1920, mientras funcionaba una propiedad de la Australasia S.A. que dejó de funcionar en 1928, provocando el derrumbe de toda la actividad ligada a la fábrica y por consiguiente la emigración de gran número de familias. Sus instalaciones fueron demolidas en 1937 y con igual destino más de 100 casas.

Posteriormente, el cierre en 1968 de una planta de SANCOR ubicada en la zona rural (por centralización de la producción de la empresa en Centeno) acentuó la declinación de la población, la que provocó inclusive el cierre del Juzgado de Paz y del Registro Civil por parte del gobierno provincial.

Desde entonces, la población se mantiene más o menos estable, con una leve tendencia creciente.

La población de Las Bandurrias es de 280 habitantes con asentamiento agrupado en 70 viviendas de tipo A construidas en mampostería de ladrillos y techos de chapa.

Hay dos empresas de transporte de pasajeros. El transporte de carga se realiza a través de camiones.

Cuenta con correo y teléfonos (cabinas públicas y domiciliarios). Se reciben emisoras de radios, T.V por cable (desde El Trébol) y prensa regional, provincial y nacional.

La Empresa Provincial de la Energía provee de electricidad a esta localidad con 68 conexiones cuya fuente es la red provincial. El alumbrado público está a cargo de la Comuna.

La provisión de combustible y lubricantes se efectúa desde Casas y el combustible utilizado para calefacción y cocina es a través de gas envasado y querosén.

No hay abastecimiento de agua. La Comuna la provee mediante un grifo público de fuente subterránea con bomba de mano. Aproximadamente 20 viviendas tienen pozo perforado con bombeador eléctrico.

No hay red cloacal y el 100% de las viviendas tienen pozos ciegos.

La recolección de residuos es realizada por la Comuna 2 veces por semana. Los residuos se trasladan a una cava donde son quemados y enterrados.

La localidad cuenta con un Centro de Salud: SAMCO LAS BANDURRIAS. Es estatal con complejidad correspondiente a NIVEL I el cuál es atendido por un médico y una enfermera. Este Centro depende administrativamente de El Trébol. En caso de urgencias, Casas provee de una ambulancia. El SAMCO facilita los medicamentos básicos en forma gratuita. No existe farmacia. Las enfermedades más comunes son las de vías respiratorias.

La escuela pública N° 6.026 es de nivel preescolar y de Enseñanza General Básica. La población escolar es de 40 alumnos con jornada parcial. No tiene comedor escolar, pero reciben la copa de leche. Trabajan 6 docentes y 2 no docentes.

Cuenta con un taller de computación y actividades extracurriculares (artesanías, granja, huerta, talleres, otros).

La escuela primaria es de mampostería de ladrillos con las instalaciones en buen estado.

Actualmente no se observa ni ausentismo ni deserción. Como no hay colegio secundario, los jóvenes que desean continuar con sus estudios deben hacerlo en poblaciones cercanas.

Está en construcción un salón comunitario.

Otra de las instituciones y servicios es la comisaría con dos agentes a su cargo.

Con respecto a las actividades económicas de la región se ordenan según su importancia en:

- * Agricultura (60%), producción de trigo y soja.
- * Ganadería (40%), tambo y cria.
- * Silvicultura, 600 has. de eucaliptus.
- * Industria, criadero de cerdos.

Las principales fuentes de trabajo las constituyen las explotaciones agropecuarias (10 empleados), la administración comunal y educacional (20 empleados), empleados de comercio y servicios privados (18 empleados), etc.

La inmigración es permanente. Los inmigrantes hacen trabajo en agricultura y la mayoría viven en la zona rural de la Comuna, generalmente son grupos familiares.

También hay emigración en forma permanente causada por la falta de un establecimiento de instrucción secundaria.

El 100 % de los pobladores son de origen criollo.

Es una localidad participativa y responde a iniciativas que favorecen el desarrollo de la comunidad como:

La Comisión de Fomento.

El Club Atlético Las Bandurrias (fútbol y voley).

Los pobladores no presentan conflictos entre distintos grupos de la comunidad y manifiestan mucho interés en resolver algunas necesidades como la provisión de agua, cloacas y otros servicios faltantes.

4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

El recurso hídrico aprovechable en la zona es el agua subterránea. El abastecimiento se realiza a través de perforaciones domiciliarias utilizando bombas manuales, bombeadores eléctricos y molinos en la zona rural.

Además, la Comuna provee a la población agua a través de un grifo público.

5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.1 *Agua superficial*

La red hidrográfica en estado natural la componen arroyos y afluentes de distinta magnitud. La red artificial está conformada por cuneteos de caminos rurales y canalizaciones en los cursos para la evacuación de excesos hídricos.

Por lo mencionado en el punto 2.4 la principal características de los cursos superficiales está dado por su carácter intermitente, es decir, que entre dos crecidas sucesivas los caudales conducidos son nulos o muy pequeños.

Por otra parte, la topografía de la región no permite plantear obras de regulación, descartando todo tipo de aprovechamiento con fuente superficial.

5.2 *Agua subterránea*

El agua subterránea es la única fuente de abastecimiento para la localidad de Las Bandurrias, por lo que los estudios se centran en este recurso.

5.2.1. *Metodología*

Con el propósito de identificar y evaluar la disponibilidad de la fuente subterránea para consumo humano se evaluaron los antecedentes geológicos, hidrogeológicos, meteorológicos e

hidrológicos de carácter local y regional, y se realizaron tareas de campo y gabinete conducentes a cumplir el fin perseguido. Para el sistema subterráneo alojado en la formación Pampeano, se consideran los aspectos dinámico, hidroquímico e hidráulico del acuífero, de acuerdo a lo estipulado en el pliego de contratación y que se sintetizan a continuación.

Para la caracterización climática y elaboración del balance hidrológico según la metodología de Thornthwaite, se trabajó con la información de las estadísticas meteorológicas del periodo 1961-1990.

En el campo, se relevó un área aproximada comprendida en un radio de 5 km. mediante censo de pozos y prospección eléctrica con sondeos eléctricos verticales (SEV).

Para conocer el subsuelo se ejecutó y muestreó una perforación de exploración lo que permitió construir el perfil litológico. La ubicación de la misma se determinó con geoelectrica.

En la perforación, construida como freátmetro, se realizó el perfilaje con sondas de registro múltiple (eléctricas y radiactivas). La testificación se registró mediante el registro de sondas Normales de corto y largo espaciamiento, SP y Gamma Natural.

Los sondeos eléctricos y las perforaciones se referenciaron al sistema de proyección Gauss-Krüger, utilizando GPS que posteriormente se volcaron a cartas del IGM en escala 1:50.000.

Para la determinación de los parámetros formacionales de transmisividad (T), coeficiente de almacenamiento (S), permeabilidad (k) y estimar radio de influencia (R), se efectuó un ensayo por bombeo utilizando la perforación de bombeo y un pozo de observación.

La perforación de ensayo quedó en estado de operatividad.

Para las características dinámica e hidroquímica se elaboraron un mapa con información piezométrica y otro de conductividades eléctricas del agua de los pozos censados.

5.2.2 Trabajos Realizados

5.2.2.1. Censo de fuente subterránea

El mismo se efectuó en un radio de 5 kilómetros a partir del centro de la localidad y consistió en entrevistas a propietarios con el fin de censar y muestrear la fuente de abastecimiento en uso. Se inventariaron un total de 14 puntos.

La tarea consistió en medir la profundidad del nivel del agua, conductividad eléctrica, temperatura y pH, obtener datos constructivos del pozo y/o perforación, diámetros, profundidades, caudales de explotación y toda información in situ y verbal que resultara de interés. Además se tomaron 11 muestras de agua para su análisis físico-químico en Laboratorio.

Se confeccionaron Fichas de censo normalizadas a fin de volcar la información recabada. En el ANEXO se presentan las Fichas correspondientes.

Para la ubicación geográfica de los puntos de agua, se utilizó el sistema de proyección Gauss-Krüger y se acotaron según las curvas altimétricas de la carta topográfica del I.G.M.

5.2.2.2 Hidroquímica

Durante el censo se extrajeron 14 muestras de agua que se colocaron en envases adecuados para tal fin con una capacidad de 2 litros. Las muestras se entregaron al SPAR, el cuál en función de la información suministrada del censo, profundidad de muestreo y conductividad eléctrica seleccionó 7 muestras del total, para enviar al laboratorio perteneciente a la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología de la provincia. De las mismas, se determinó Turbiedad, pH, Sólidos Disueltos Totales, Alcalinidad Total, Dureza Total, Cloruro, Sulfato, Hierro Total, Amoníaco, Nitrito, Nitrato, Fluoruro, Materia Orgánica, Arsénico y Manganeseo.

Además se tomaron muestras de agua durante el ensayo por bombeo para su análisis físico-químico. En el ANEXO se presentan los Protocolos de Análisis Químicos de las muestras obtenidas en el censo y durante el ensayo por bombeo.

5.2.2.3 *Prospección eléctrica*

Se realizaron 11 sondeos eléctricos verticales (SEV) mediante la configuración tetraelectródica de Schlumberger.

Estos se georeferenciaron mediante la utilización de GPS en las tareas de campo. Para la graficación de la ubicación de los mismos, se proyectaron las coordenadas geográficas, utilizándose como sistema de referencia plana las coordenadas de Gauss-Krüger. La cota topográfica correspondiente al sondeo se obtuvo mediante interpolación de las curvas de nivel de las cartas topográficas 1: 50.000 del I.G.M.

Con el objeto de visualizar la información se trazaron 3 perfiles geoelectrónicos y 2 mapas; uno de isobatas del techo del sustrato conductor y otro mapa de resistencia transversal unitaria. Para la graficación de ambos mapas se consideraron resistividades mayores a 7 ohm.m y menores de 7 ohm. m. Este valor de 7 ohm.m se considera apropiado para caracterizar los sedimentos con aguas mineralizadas de otros con agua con mineralización menor.

La interpretación de las curvas de campo correspondiente a los SEV se realizó en forma automática mediante un programa que utiliza un filtro de 29 coeficientes.

5.2.2.4. *Perfilaje múltiple de pozos*

Se corrieron sondas resistivas de corto y largo espaciamiento 16 y 64 pulgadas respectivamente. El registro se realizó punto por punto con una equidistancia de 0,25 m.

El registro gamma se realizó a través de una sonda con fotomultiplicador, realizando un registro punto por punto con un tiempo de integración de 10 segundos. El registro del potencial espontáneo se efectuó con sonda de electrodo de plomo.

5.2.2.5. *Perforaciones*

Para conocer el perfil estratigráfico y confirmar los resultados del estudio geoelectrónico, se realizó una perforación de exploración mediante una máquina perforadora Winter Weiss, Modelo

47 con sistema a rotación con inyección directa de lodo. Se perforó hasta los 21.0 metros de profundidad con un diámetro de 5".

Se efectuó el muestreo por "cutting" cada 1.0 metro y se realizó la descripción sedimentológica in situ.

Finalizada la perforación se efectuó el perfilaje. En el mismo se corrieron sondas resistivas normales de corto y largo espaciamiento, potencial espontáneo y sonda gamma natural. Los registros se interpretaron integrados considerando el cutting obtenido durante la perforación.

El diámetro de la tubería portafiltro y del filtro es de 2". Se entubó con cañería de PVC reforzado de 2.2 mm con filtro ranurado tipo Tuppy de 0.75 mm. con longitud filtrante de 2.0 metros.

Del análisis de la descripción sedimentológica y del perfilaje múltiple, se diseñó la perforación de ensayo, para lo cual se utilizó el mismo sistema que para la perforación de exploración.

Se perforó con un diámetro de 9 " hasta la profundidad de 16.5 metros. Se entubó con caño de PVC reforzado-C6.

El diámetro de filtro y portafiltro utilizado fue de 4", la longitud filtrante de 2.0 m con filtro ranurado de 0.75 mm tipo Tuppy.

Con el fin de realizar el ensayo por bombeo, en ambas perforaciones se utilizó un prefiltro de grava silicea seleccionada de 1-2 mm y se desarrollaron con aire comprimido en el pozo de observación y con bomba electrosomergible en el pozo de bombeo hasta obtener agua sin arrastre de materiales.

Para evitar la entrada de objetos y/o sustancia se procedió a proteger la boca de las perforaciones con una tapa de PVC.

5.2.2.6. Ensayo por bombeo

Para conocer las características hidráulicas del acuífero a explotar y poder determinar los parámetros hidrogeológicos de la formación acuífera, se realizó un ensayo por bombeo a caudal constante de 2000 l/h, durante 1800 minutos.

Durante el ensayo se midieron de manera simultánea los niveles dinámicos en el pozo de bombeo y en un pozo de observación, situado a una distancia de 4.0 m del mismo. Cuando se consideró estabilizado el nivel dinámico en el pozo de observación se interrumpió el bombeo y se comenzó el ensayo de recuperación, que se extendió hasta los 3720 minutos.

A fin de lograr una razonable precisión en los datos que permita valorar al acuífero, se utilizó el pozo de observación para la resolución del ensayo.

Se tomaron muestras de agua al inicio y al fin del bombeo para su análisis químico.

5.2.3 Resultados

5.2.3.1 Características dinámicas del acuífero

Los niveles freáticos relevados en el área se encuentran a una profundidad comprendida entre 2.09 y 11.30 metros.

La densidad de información de la profundidad del nivel del agua obtenida en el censo no fue suficiente para confeccionar el mapa de curvas isopiezas. Por lo que se volcó en un mapa los valores de las cotas piezométricas referidas al nivel del mar. GRAFICO Nº 1.

Por la topografía de la zona, se puede inferir que el sentido general del escurrimiento es ~~de noroeste a sureste.~~ ^{suroeste a noreste}

5.2.3.2 Hidroquímica

Los antecedentes químicos del área investigada se remontan a los estudios realizados por los autores Gollán y Lachaga, 1939, en el libro “Aguas de la Provincia de Santa Fe”.

En cuanto a los estudios realizados por los autores Gollán y Lachaga, 1939, se seleccionaron los distritos próximos a la localidad con información fisico-química. Estos son Los Cardos, Las Bandurrias, El Trébol y María Susana, en que los autores para identificar los lugares lo hacen con un “número de orden”.

Para Los Cardos, se muestreó de un molino a 15.0 m de profundidad. Corresponde al número de orden 728.

En Las Bandurrias (número de orden 742) es para un pozo cavado a 8.0 m. y nivel freático de 6.0 m.

En El Trébol (número de orden 744), corresponde a un pozo de balde cavado a 12.0 m. de profundidad y nivel freático a 10.0 metros.

En María Susana (número de orden 746), corresponde a un pozo cavado de 12.0 m. de profundidad y nivel freático a 8.0 m.

Los resultados de las muestras se expresan en mg/l y se muestran en la siguiente tabla.

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA

Nº de orden	728	742	744	746
Datos Analíticos				
Sílice	55	52	96	73
Hierro	11	45	20	15
Calcio	25	71	65	4
Magnesio	9	54	23	5
Sodio y Potasio	375	1764	366	391
Clorhídricos	48	1326	163	38
Sulfúrico	71	1720	230	41
Nítrico	10	-----	129	21
Carbónico	-----	-----	-----	-----
Bicarbonicos	922	695	580	720
Residuos a 180°C	1057	5376	1342	825

Estos valores indican que el agua subterránea de la zona responde a las características sulfatadas sódicas para la segunda y bicarbonatadas sódicas para las restantes.

Para el presente estudio, se volcó en un mapa la ubicación de los puntos censados con el correspondiente valor medido de conductividad eléctrica a 25°C en microsiemens/cm. Debido a la heterogeneidad de los valores de salinidad del agua tanto arealmente como en profundidad del primer nivel acuífero (que corresponden a sedimentos pampeanos) se considera conveniente dejar expresado el valor puntual de la conductividad. GRÁFICO Nº 6.

Los resultados de las determinaciones fisico-química de los análisis realizados con las muestras obtenidas en el censo y las muestras de agua obtenidas durante el ensayo por bombeo se presentan en el ANEXO.

En la Tabla siguiente se expresan los resultados de los elementos que exceden los límites establecidos por las normas provinciales para las muestras correspondientes.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL CENSO

Parámetro	Muestra 1 LB-5	Muestra 2 LB-9
Sólidos disueltos totales (105°C)	4046	
Alcalinidad Total (CO ₃ Ca)	630	680
Cloruro (mg/l)	1060	
Sulfato (mg/l)	950	
Nitrato (mg/l)	95	79
Fluoruro (mg/l)		2.06
Arsénico (mg/l)		0.273

Parámetro	Muestra 3 LB-2	Muestra 4 LB-1
Turbiedad	130	
Sólidos disueltos totales (105°C)	2267	
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	608	
Hierro Total (mg/l)	29	0.740
Arsénico (mg/l)		0.153

Parámetro	Muestra 5 LB 12	Muestra 6 LB-14
Sólidos disueltos totales (105°C)	6934	6832
Cloruro (mg/l)	1850	1780
Sulfato (mg/l)	2025	2190
Arsénico (mg/l)		0.109

Parámetro	Muestra 7 LB-11
Turbiedad	6.5
Sólidos disueltos totales (105°C)	2515
Alcalinidad total (CO3Ca)	732
Sulfato (mg/l)	765
Hierro total (mg/l)	1.7

Estos resultados superan el límite permitido establecido la Ley Provincial N° 11220 para consumo humano. A continuación se expresan los límites obligatorio y recomendado.

	Límite Obligatorio	Límite Recomendado
Turbiedad (UNT)	2	0.5
Sólidos (mg/l)	1500	1000
Alc. Total (mg/l)	----	30-200
Dureza Total (mg/l)	100-500	----
Cloruro (mg/l)	400	250
Sulfatos (mg/l)	250	100
Hierro Total (mg/l)	0.2	0.1
Amoniaco (mg/l)	0.5	0.05
Nitrito (mg/l)	0.1	-
Nitrato mg/l)	45	25
Arsénico (mg/l)	0.100	0.050
Fluoruros (mg/l)	1.5	(*)

(*) Cuando la autoridad de salud lo recomienda, el valor a alcanzar será de 1 mg/l.

5.2.3.3. *Prospección eléctrica*

Para conocer las características eléctricas de los sedimentos atravesados, se realizaron 11 sondeos eléctricos verticales (SEV) en un área aproximada de 9 kilómetros de este a oeste por 3 kilómetros de norte a sur donde queda comprendida la localidad. GRAFICO N° 2.

En las FIGURAS N° 2 a la N° 12 se representan las curvas de campo y las teóricas de cada uno de los sondeos eléctricos verticales (SEV).

El análisis de la información se realizó en forma cualitativa y cuantitativa.

De los 11 SEV analizados en el zona se identificaron curvas de 3, 4, 5 y 6 capas. Una curva de 3 capas (SEV 8). Tres curvas de cuatro capas (SEV 2, 3 y 10). Cuatro curvas de cinco capas (SEV 4, 5, 9 y 11). Tres curvas de 6 capas (SEV 1, 6 y 7).

La información se procesó mediante un programa que calcula la curva teórica a partir de los espesores y las resistividades mediante un filtro de 29 coeficientes. Los resultados pueden consultarse en el Anexo. FIGURAS N° 2 a N° 12.

Con esta información se trazaron 3 perfiles geoelectricos, GRAFICO N° 3, 4 y 5.

PERFIL GEOELECTRICO N° 1: Este perfil (GRAFICO N° 3), se trazó con la información de los SEV 1, 5 y 11. Las capas superiores corresponde a limos arcillosos y arcillas con resistividades de 12 a 4.3 ohm.m respectivamente. Los espesores infrayacentes con resistividades menores a 6 ohm.m corresponden a sedimentos saturados con aguas mineralizadas.

PERFIL GEOELECTRICO N° 2: Trazado con la información proveniente de los SEV 4, 10 y 6 (GRAFICO N° 4). Los primeros dos espesores en los SEV 4 y 10 y el primer espesor del SEV 6 corresponden a sedimentos limo arcillosos con resistividades de 68 a 9 ohm.m. Las mayores resistividades se atribuye a sedimentos secos. Los espesores infrayacentes con resistividades inferiores a 6.2 ohm.m indican sedimentos saturados con agua muy mineralizada.

PERFIL GEOELECTRICO N° 3: Trazado con información proveniente de los SEV 3, 8 y 9, (GRAFICO N° 5). Los primeros dos espesores de los SEV 3 y 8 tienen valores superiores a 10 ohm.m y presentan el mayor espesor de los prospectados en la zona.. Infrayacente a estos y también desde superficie en el SEV 9, los valores de resistividad corresponden a sedimentos saturados con aguas mineralizadas..

MAPA DE ISOBATAS DEL SISTRATO CONDUCTOR, (GRAFICO N° 8). Muestra la zona más profunda con resistividades aceptables en los alrededores de los SEV 3 y 8. Ambos SEV se realizaron en un bajo lo que permite observar que los mayores valores de resistividad corresponden a zonas donde normalmente puede circular el agua. El SEV 9 realizado más al

noreste siguiendo la tendencia del bajo comentado arrojó valores de resistividades muy bajas, típico de zonas cuyos sedimentos están saturados con aguas muy mineralizadas.

MAPA DE RESISTENCIA TRANSVERSAL UNITARIA: Este mapa GRAFICO N° 9, se trazó con las resistividades y espesores mayores a 7 ohm.m. Los lugares de valores más altos se ubican en las proximidades de los SEV 3 y 8, siendo este último, el lugar elegido para la perforación de exploración debido a que tiene el valor más alto de resistencia transversal unitaria de la zona prospectada.

Perfilaje Múltiple del Pozo de Exploración: En la FIGURA N° 13, se presenta la gráfica integrada de los registros. Las sondas resistivas corresponden a un espaciado de 16 y 64 pulgadas respectivamente. Para la graficación se utilizó un rango de representación de 0 a 20 ohm.m.

En el tramo inferior después de los 15.0 m. b.b.p., la normal larga presenta en general valores mayores que la normal corta. Esto manifiesta que la calidad del agua del acuífero es superior a la inyección.

Registro Gamma Natural: El rango de representación adoptado es de 0 a 20 cuentas por segundo, se observa que el registro presenta una gráfica pareja.

Potencial Espontáneo: El potencial espontáneo se graficó en un rango de 0 a -15 mV. Presenta una deriva hacia los valores más negativos coincidiendo con el limo granulado grueso.

5.2.3.3 *Características hidrogeológicas*

El perfil estratigráfico resultante de la perforación de estudio hasta una profundidad de 21.0 metros corresponde a la siguiente descripción:

Profundidad (m)	Descripción
0.0 - 0.4	Suelo vegetal
0.4 - 2.4	Limo arcilloso castaño oscuro
2.4 - 3.0	Limo castaño oscuro granulado fino
3.0 - 4.0	Limo granulado con nódulos calcáreos de color castaño
4.0 - 8.0	Limo castaño rojizo granulado fino con escasos nódulos calcáreos
8.0 - 9.0	Limo castaño claro friable
9.0 - 10.0	Limo con abundantes intercalaciones de nódulos calcáreo granulado fino
10.0 - 13.0	Limo granulado fino
13.0 - 14.0	Limo castaño oscuro arcilloso
14.0 - 16.3	Limo castaño oscuro granulado fino
16.3 - 19.0	Limo granulado grueso en forma poliédrica
19.0 - 21.0	Limo poco arcilloso color castaño

En la FIGURA N° 13 se presenta el perfil esquemático de los espesores.

5.2.3.4. *Ensayo por bombeo*

Para poder determinar los parámetros hidráulicos de la formación a explotar, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica saturada y estimar el radio de influencia, se efectuó un ensayo por bombeo. El nivel estático acusado en el pozo de bombeo fue de 4.065 m. y el medido en el pozo de observación situado a 4.0 m del anterior, de 3.78 m. Los datos están referidos al nivel del terreno.

La prueba se realizó a caudal constante de 2000 l/h (48 m³/d), utilizando una electrobomba sumergible de 3/4 Hp monofásica, con una profundidad de succión de 13.0 metros.

El ensayo se extendió hasta los 1800 minutos. Durante este intervalo se midió la profundidad de los niveles dinámicos en el pozo de bombeo y en el pozo de observación y una vez apreciada la tendencia a la estabilidad de los descensos en el pozo de observación, se

interrumpió el bombeo. De inmediato se comenzó la medida de la recuperación de los niveles durante 3720 minutos faltando en el pozo de observación 0.043 m para el nivel original.

La formación ensayada corresponde al acuífero libre, compuesta por sedimentos limo arcillosos que le confieren una baja capacidad productiva.

A los descensos se le aplicó la corrección de Jacob que permite tratar al acuífero como confinado. En el ANEXO se presenten las Planillas de Ensayo por Bombeo y Ensayo de Recuperación.

El nivel dinámico máximo alcanzado en el pozo de bombeo fue de 6.64 m b.b.p., al que le corresponde un descenso máximo de 2.575 m resultando un caudal característico de 777 l/h/m de depresión.

A los fines del cálculo se utilizaron los datos del pozo de observación para la resolución de la prueba. (FIGURAS N° 14, 15, 16 Y 17).

Los datos resultantes se procesaron a través del programa computacional Groundwater Software United Nations, 1994 mediante los modelos de Jacob, Theis y Hantush para acuífero en estudio y de Recuperación de Theis, lográndose los ajustes correspondiente.

A fin de estimar la permeabilidad (k), se adoptó un espesor promedio para el acuífero de 16.5 metros.

Los resultados obtenidos con los distintos modelos se expresan a continuación.

RESULTADOS DEL ENSAYO POR BOMBEO

Modelo	T (m ² /d)	S	k (m/d)
Jacob	57.9	2.07*10 ⁻⁴	3.5
Theis	57.9	2.07*10 ⁻⁴	3.5
Hantush	49.8	3.8 *10 ⁻⁴	3.08
Recuperación de Theis	59.5		3.6

k = Conductividad hidráulica saturada (m/d)

T = Transmisividad (m²/día)

S = Coeficiente de Almacenamiento (adimensional)

Dada la similitud de los resultados para los tres modelos empleados para el ensayo de bombeo, se puede asumir valores promedio para la permeabilidad, transmisividad y coeficiente de almacenamiento. Con estos dos últimos se calculó el radio de influencia (R) para distintos tiempos de bombeo.

$$k = 3.4 \text{ m/d}$$

$$T = 55.2 \text{ m}^2/\text{d}$$

$$S = 2.6 \cdot 10^{-4}$$

- Radio de influencia para 4 y 5 horas de bombeo

* Para 4 horas, $R = 282 \text{ m}$

* Para 5 horas, $R = 315 \text{ m}$

Las muestras tomadas al comienzo y final del ensayo de bombeo se enviaron a Laboratorio de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología. Los resultados indican su inaptitud para consumo humano.

A continuación se transcriben los valores de los elementos excedidos.

VALORES EXCEDIDOS EN LAS MUESTRAS OBTENIDAS DURANTE EL BOMBEO

	Inicio del bombeo	A las 2h 20'	Final del bombeo
Turbiedad	14	12	2.4
Sólidos disueltos totales 105° (mg/l)			1688
Alcalinidad total (mg/l)	560	574	534
Sulfato (mg/l)			330
Hierro total (mg/l)	0.90	1.18	0.22
Flúor (mg/l)	5	4.8	4.45
Arsénico (mg/l)	0.516	0.42	0.42

6. CONCLUSIONES

La localidad de Las Bandurrias cuenta con una población aproximada de 280 habitantes.

La población se abastece de agua para consumo humano a través de pozos que captan del acuífero Pampeano hasta una profundidad media de 12.0 a 15.0 metros.

De los resultados de los análisis físico-químico de las 7 muestras enviadas al Laboratorio, el 100% supera, en algún valor, el límite de aptitud recomendado por las normas provinciales.

Las muestras de agua tomadas en el pozo de bombeo durante la realización del ensayo por bombeo, tanto al inicio como al final, resultaron no apta para consumo humano. Ver (TABLA CON VALORES EXCEDIDOS EN LAS MUESTRAS OBTENIDAS DURANTE EL BOMBEO).

Las posibilidades de explotar el acuífero libre están condicionadas a la limitante hidroquímica que se manifiesta en la evolución que tuvo el pozo al estar sometido al bombeo. Ejemplo de ello son, los sólidos disueltos totales que aumentaron un 26% y los sulfatos un 63%.

El hierro total, flúor y arsénico también se exceden en sus concentraciones de las normas, a pesar de manifestar una disminución al finalizar el bombeo.

Se concluye, que en general, la zona presenta valores de resistividad muy bajos lo que indica la presencia de agua mineralizada en los acuíferos atravesados en este estudio. De toda el área prospectada los valores más altos de resistividad se localizan en un bajo topográfico coincidente con los SEV 3 y 8, éste último ubicado en el lugar de emplazamiento de la perforación de exploración. Cabe mencionar que al analizar los valores de conductividad eléctrica obtenidos durante la campaña de censo, el valor obtenido en la perforación de exploración resulta con una concentración más baja que en el resto de la zona estudiada. No obstante los resultados del análisis físico-químico de la muestra extraída en este pozo supera los límites para consumo humano. Dado que bajo estas condiciones de calidad, es imprescindible realizar un tratamiento químico del agua para abatir las sales, es conveniente analizar otro sitio más próximo a la población a los efectos de evaluar alternativas que resulten mas económicas.

En la formación acuífera ensayada, de baja capacidad productiva, los parámetros hidrogeológicos formacionales indican valores medios de transmisividad de 55 m²/d, coeficiente de almacenamiento del orden de $2.6 \cdot 10^{-4}$ y permeabilidad de 3.4 m/d.

El caudal característico resultante de la prueba es de 777 l/h/m de depresión.

El radio de influencia estimado para 4 horas y 5 horas de bombeo es de 282 m y 315 m respectivamente.

Para la construcción de nuevas perforaciones la distancia mínima entre pozos debe ser de 2R para evitar los efectos de interferencia en el funcionamiento de las mismas.

Si se realiza la explotación en períodos alternados, habrá que evaluar el período de recuperación que se considera para no sumar efectos negativos.

Para la ubicación definitiva de las perforaciones de explotación es necesario definir el área de protección de las mismas para no agregar elementos potencialmente contaminantes al agua.

7. PROPUESTA DE CAPTACIÓN

Dada las condiciones del acuífero estudiado y de realizarse otras perforaciones para cubrir la demanda, es conveniente considerar las siguientes características constructivas:

- Caudal de explotación de 2000 l/h.
- Profundidad total 17.5 m en diámetro de 9 pulgadas.
- Entubamiento con 14.5.0 m de cañería de PVC aditivado de 4 pulgadas de diámetro
- Longitud filtrante 2,0 m con filtro de PVC aditivado de 0.75 mm de abertura
- 1.0 m de caño ciego con tapa para depósito de fondo
- Prefiltro de grava silícea seleccionada de 1 a 2 mm que cubra el espacio anular por lo menos dos metros por encima del comienzo del filtro
- Aislación sanitaria con cemento hasta los 5.0 m b.b.p.

8. BIBLIOGRAFÍA

GOLLAN J. Y D. LACHAGA (1939). Aguas de la Provincia de Santa Fe. Primera Contribución a su Conocimiento.

IRIONDO, M. (1987). Geomorfología y Cuaternario de la Provincia de Santa Fe (Argentina).

PANIGATTI, J. (1980). Consideraciones sobre el clima del centro-oeste de la Provincia de Santa Fe. Boletín Interno de Divulgación. EEA-INTA Rafaela. 1980. Rafaela

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (1950 - 1990). Estadísticas Climatológicas. Buenos Aires.

EVALUACION TECNICA, ECONOMICA, AMBIENTAL Y URBANA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DEL PROGRAMA DE OBRAS PROPUESTOS POR LA PROVINCIA DE SANTA FE PARA LA CUENCA DEL ARROYO EL MONJE-CAÑADA CARRIZALES, 1995. Informe Preliminar. Convenio Ministerio del Interior Subunidad Central de Coordinación para la emergencia - Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Provincia de Santa Fe, Dirección Provincial de Obras Hidráulicas.

MANAVELLA, C., et al., Influencia de los Sedimentos Pampeanos en la Obra de Recarga Artificial de Acuífero en la Ciudad de Sunchales. Provincia de Santa Fe. Rep. Argentina. - Anales 2º Simposio sobre Aguas Subterráneas y Perforación de Pozos en el Paraguay. San Lorenzo. Paraguay. Noviembre 1995. Memorias: 137-147.

ANEXO

- TABLAS

TABLA N° 1. ESTACION S.M.N. SAUCE VIEJO AERO

TABLA N° 2. ESTACION S.M.N. OLIVEROS

- FIGURAS

FIGURA N°1. MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA LOCALIDAD DE LAS
BANDURRIAS

FIGURA N° 2. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 1 (SEV 1)

FIGURA N° 3. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 2 (SEV 2)

FIGURA N° 4. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 3 (SEV 3)

FIGURA N° 5. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 4 (SEV 4)

FIGURA N° 6. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 5 (SEV 5)

FIGURA N° 7. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 6 (SEV 6)

FIGURA N° 8. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 7 (SEV 7)

FIGURA N° 9. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 8 (SEV 8)

FIGURA N° 10. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 9 (SEV 9)

FIGURA N° 11. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 10 (SEV10)

FIGURA N° 12. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 11 (SEV 11)

FIGURA N° 13. PERFILAJE MÚLTIPLE DEL POZO DE EXPLORACIÓN

FIGURA N° 14. RESOLUCIÓN MODELO DE JACOB

FIGURA N° 15. RESOLUCIÓN MODELO DE THEIS

FIGURA N° 16. RESOLUCIÓN MODELO DE HANTUSH

FIGURA N° 17. RESOLUCIÓN MODELO DE RECUPERACION THEIS

- **GRAFICOS**

GRAFICO N° 1. MAPA CON INFORMACION PIEZOMETRICA

GRAFICO N°2. POZOS CENSADOS, SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES, POZO DE EXPLORACION

GRAFICO N° 3. PERFIL GEOELECTRICO N° 1

GRAFICO N° 4. PERFIL GEOELECTRICO N° 2

GRAFICO N° 5. PERFIL GEOELECTRICO N° 3

GRAFICO N° 6. CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL AGUA

GRAFICO N° 7. SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES. POZOS CENSADOS. ZONA RECOMENDADA SEGÚN ESTUDIO GEOELÉCTRICO

GRAFICO N° 8. MAPA DE ISOBATAS DEL SUSTRATO CONDUCTOR

GRAFICO N° 9. MAPA DE RESISTENCIA TRANSVERSAL UNITARIA

- **PLANILLAS DE ENSAYOS POR BOMBEO**

Planilla TIEMPO-DESCENSO ENSAYO POR BOMBEO

Planilla TIEMPO-DESCENSO RESIDUAL ENSAYO DE RECUPERACION

- **FICHAS DE CENSO HIDROGEOLOGICO**

- **PROTOCOLOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS**

- **RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN POR ASENTAMIENTO POBLACIONAL**

ANEXO

TABLAS

ESTACION S.M.N. SAUCE VIEJO AERO

PERIODO: 1961 - 1990

Latitud: 31° 42' S
Longitud: 60° 49' W
Altitud (m): 18

VALORES MEDIOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
P (mm)	115	114	152	91	46	29	28	35	60	99	109	102	980
T (°C)	25,4	24,3	22,1	18,4	15,6	11,8	11,8	13,1	15,3	18,6	24,1	24,1	18,7
ETP (mm)	148	117	99	62	43	23	24	31	45	74	127	136	929
P - ETP (mm)	-33	-3	53	29	3	6	4	4	15	25	-18	-34	
VARIACION AGUA UTIL	-33	-3	53	29	3	3	0	0	0	0	-18	-34	
AGUA UTIL (mm)	15	12	65	94	97	100	100	100	100	100	82	48	
DEFICIT (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51
EXCESO (mm)	-	-	-	-	-	3	4	4	15	25	-	-	929
ETR (mm)	148	117	99	62	43	23	24	31	45	74	127	136	

Clasificación Climática de Thornthwaite
Índice Hídrico: 5,5

C2 - Subhúmedo húmedo
B'3 - Mesotermal
r - Poco o nada de déficit
a'

Pa - ETPa = 51 mm
Exa - Def a = 51 mm

TABLA N° 1

ESTACION S.M.N. OLIVEROS

PERIODO: 1961 - 1990

Latitud: 32° 33' S
Longitud: 61° 51' W
Altitud (m): 26

LORES MED	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
P (mm)	118	112	164	84	52	38	35	32	60	96	104	129	1024
T (°C)	24,3	23,3	20,8	17,1	14,3	10,7	10,7	11,8	13,9	17,23	20,1	22,8	17
ETP (mm)	139	110	92	58	41	22	24	30	42	70	94	126	848
P - ETP (mm)	-21	2	72	26	11	16	11	2	18	26	10	3	
VARIACION	-21	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AGUA UTIL	79	81	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
DEFICIT (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EXCESO (m)	-	-	53	26	11	16	11	2	18	26	10	3	176
ETR (mm)	139	110	92	58	41	22	24	30	42	70	94	126	848

Clasificación Climática de Thornthwaite C2 - Subhúmedo húmedo
B'2 - Mesotermal
r - Poco o nada de déficit
a'

Pa - ETPa = 176 mm
Exa - Def a = 176 mm

TABLA Nº 2

FIGURAS



FIGURA N° 2

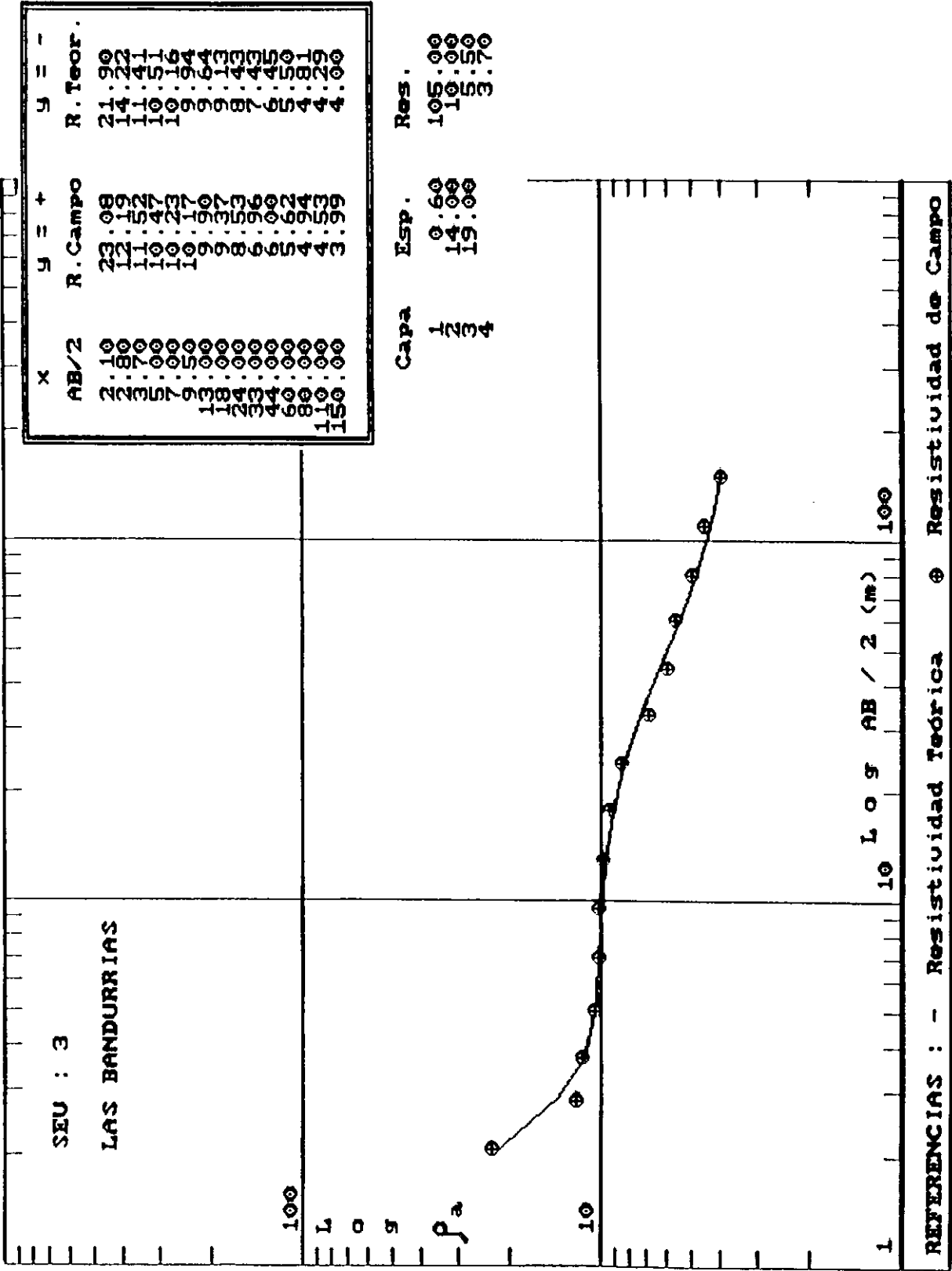


FIGURA N° 4

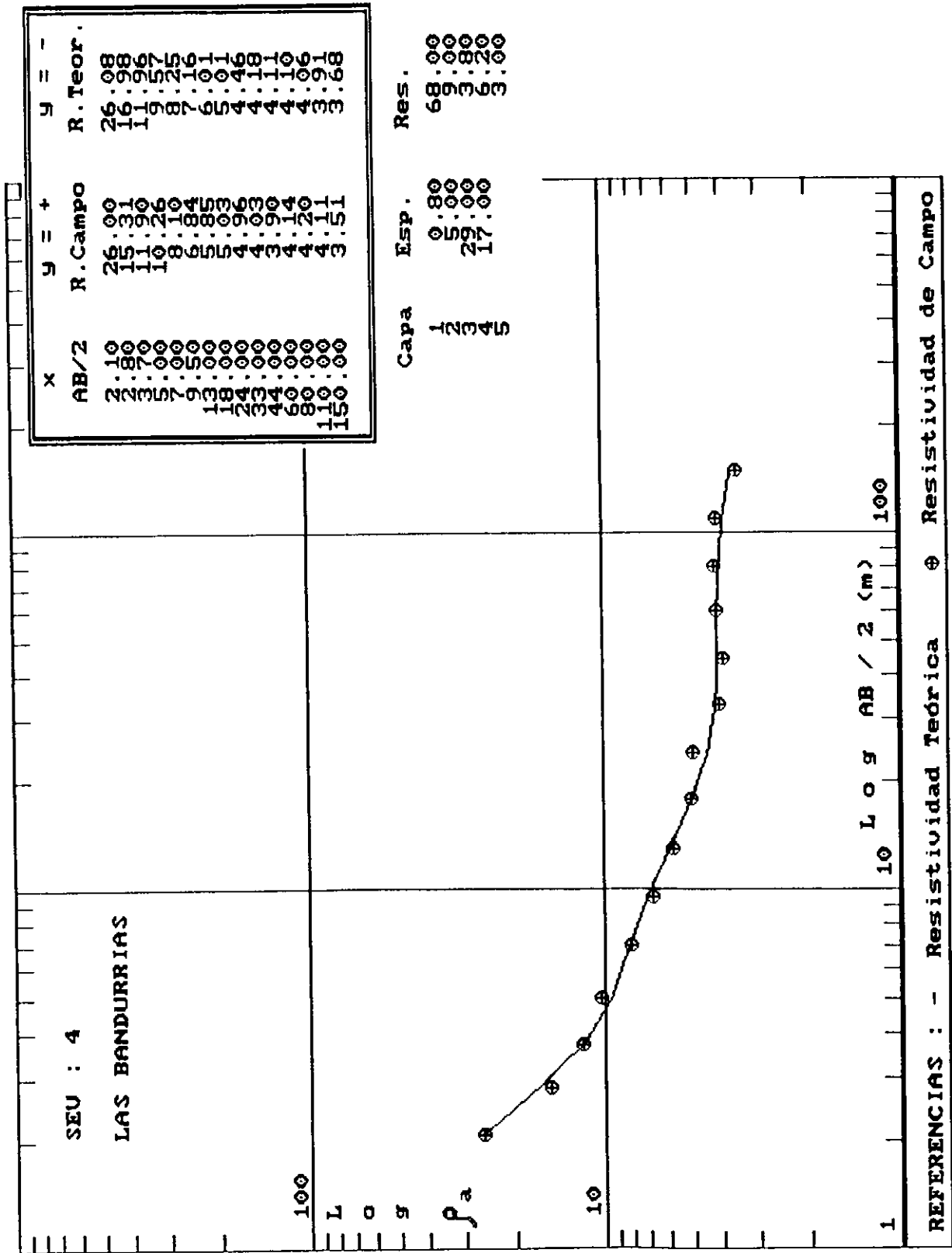


FIGURA N° 5

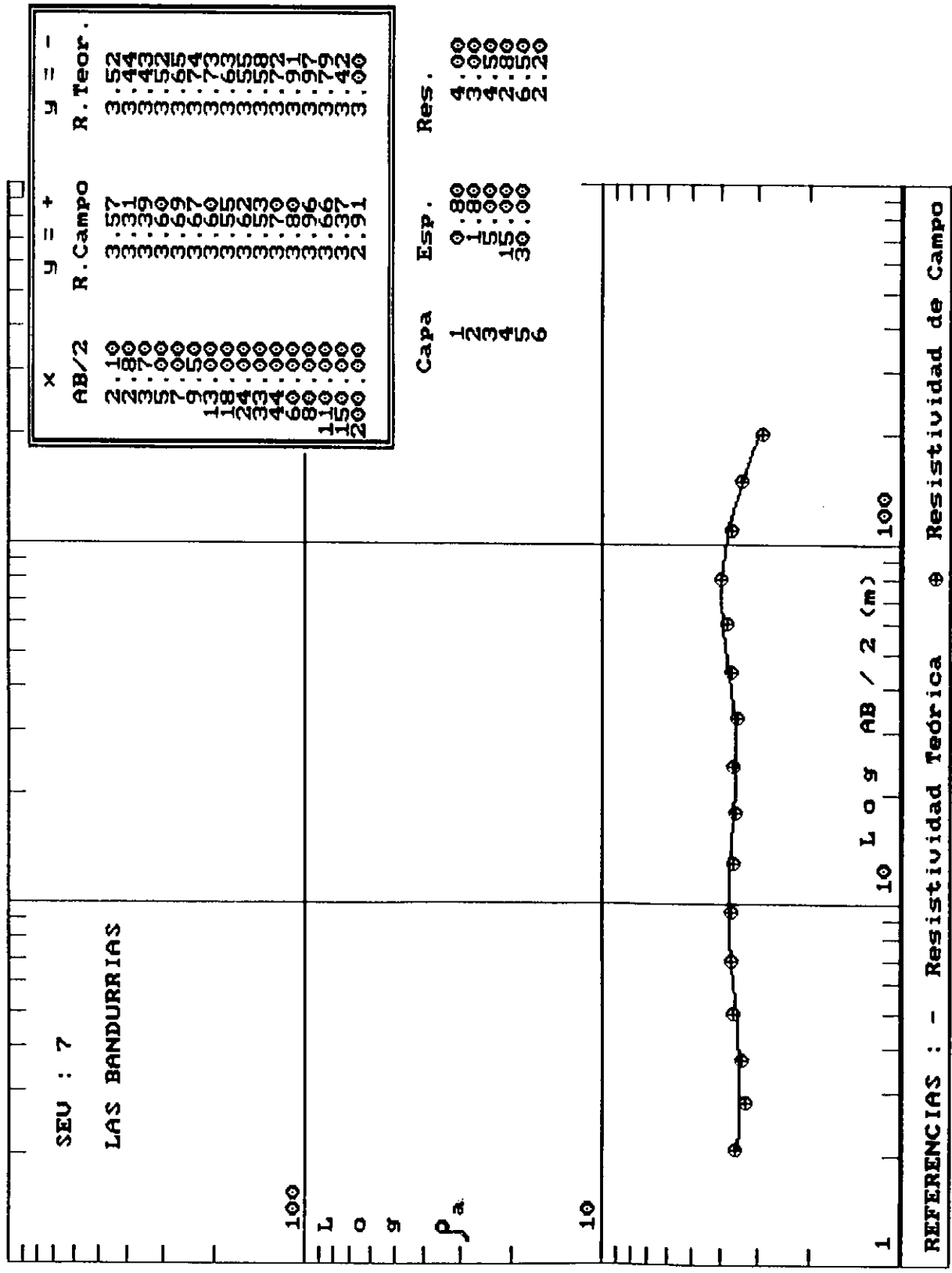
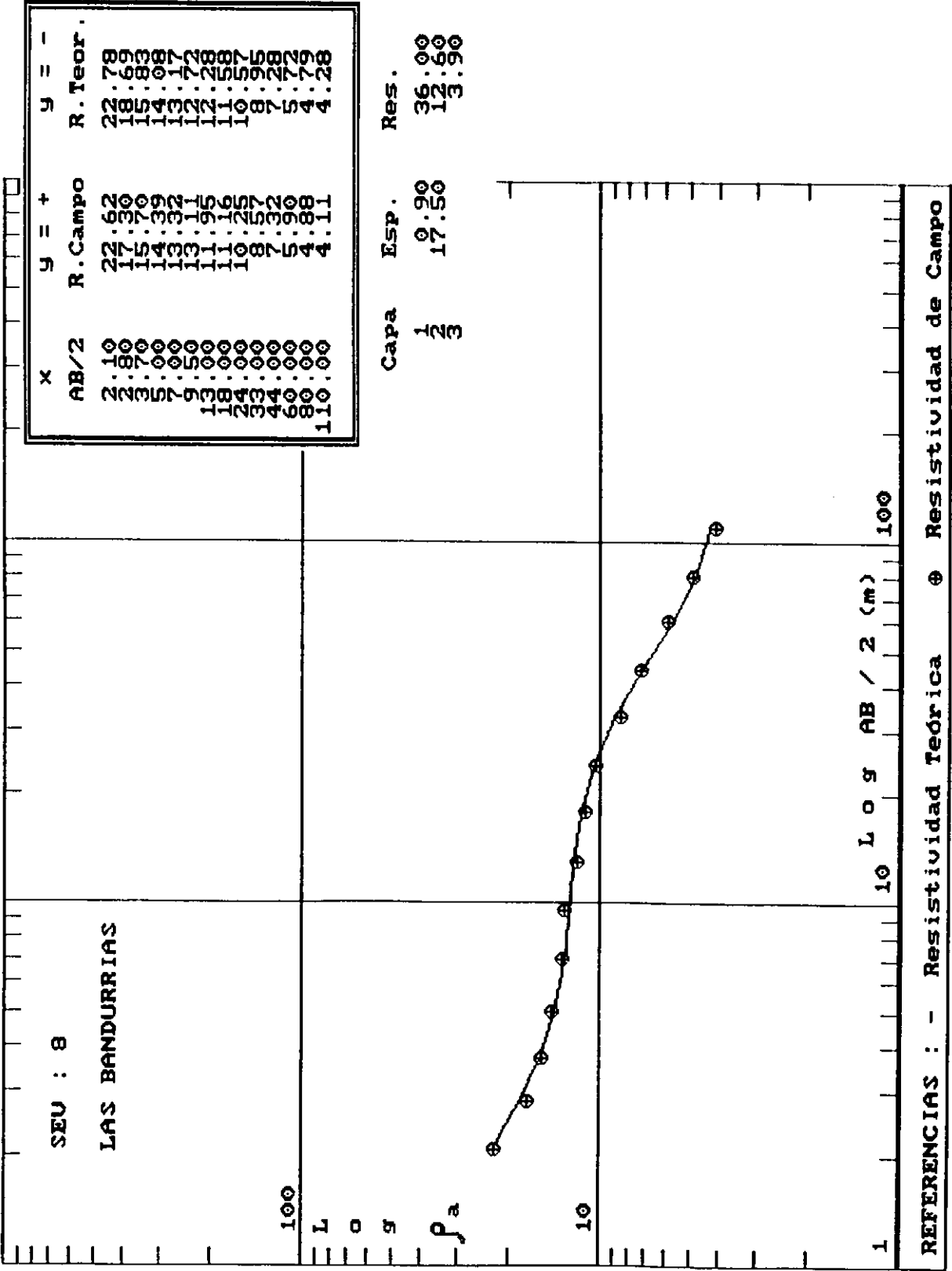


FIGURA N° 8



+

-

REFERENCIAS : - Resistividad Teórica + Resistividad de Campo

FIGURA N° 9

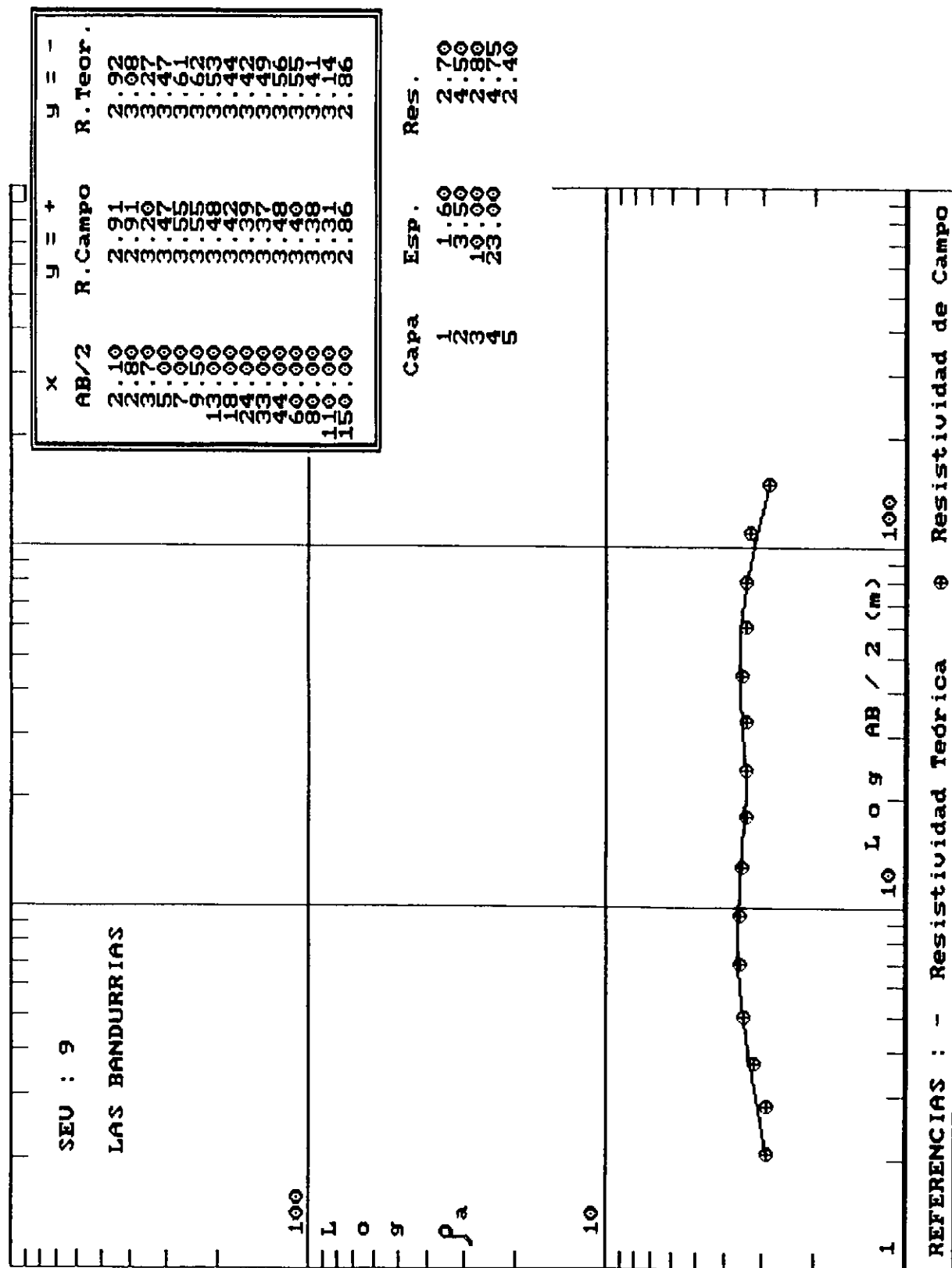


FIGURA N° 10

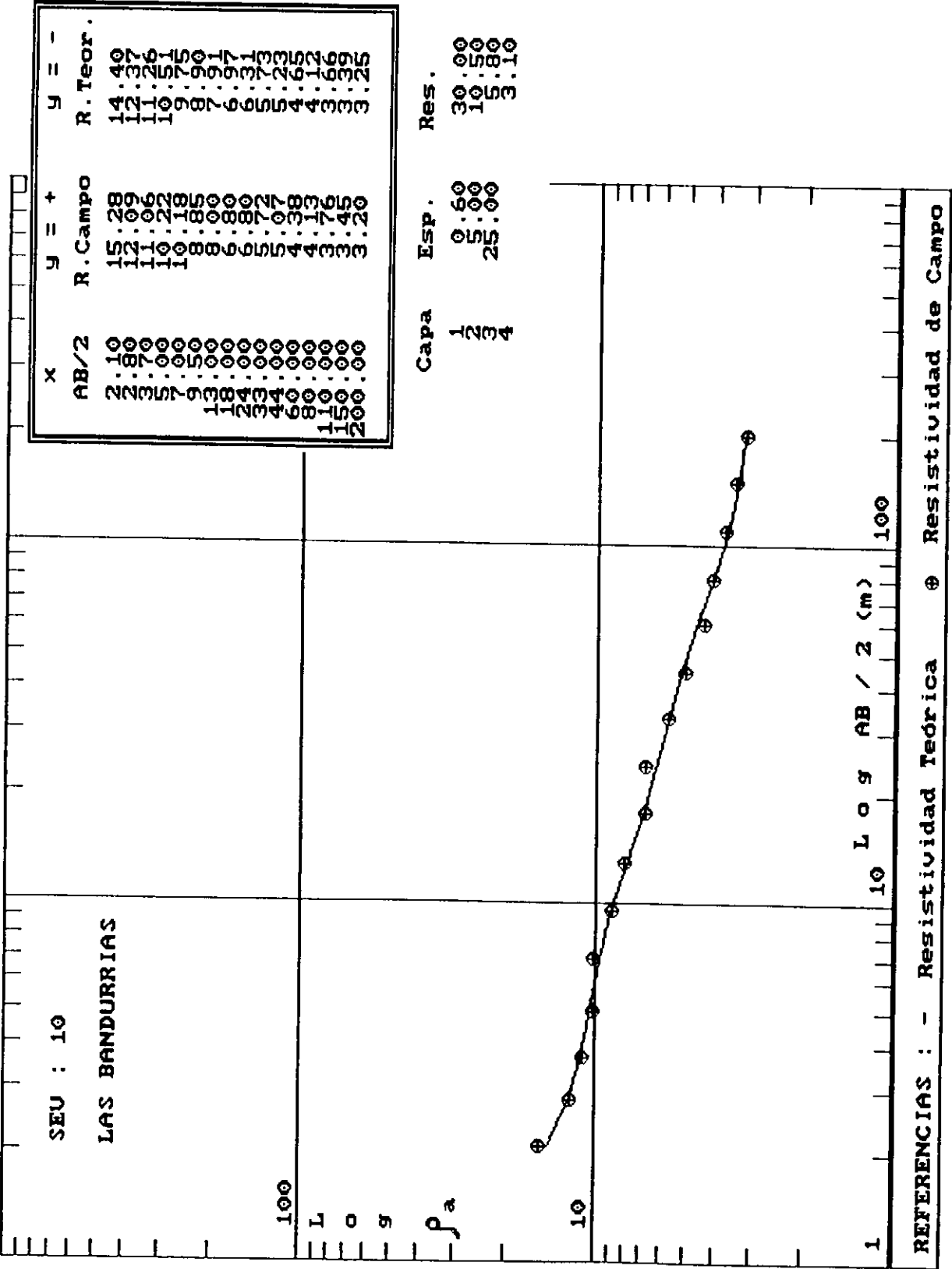


FIGURA N° 11

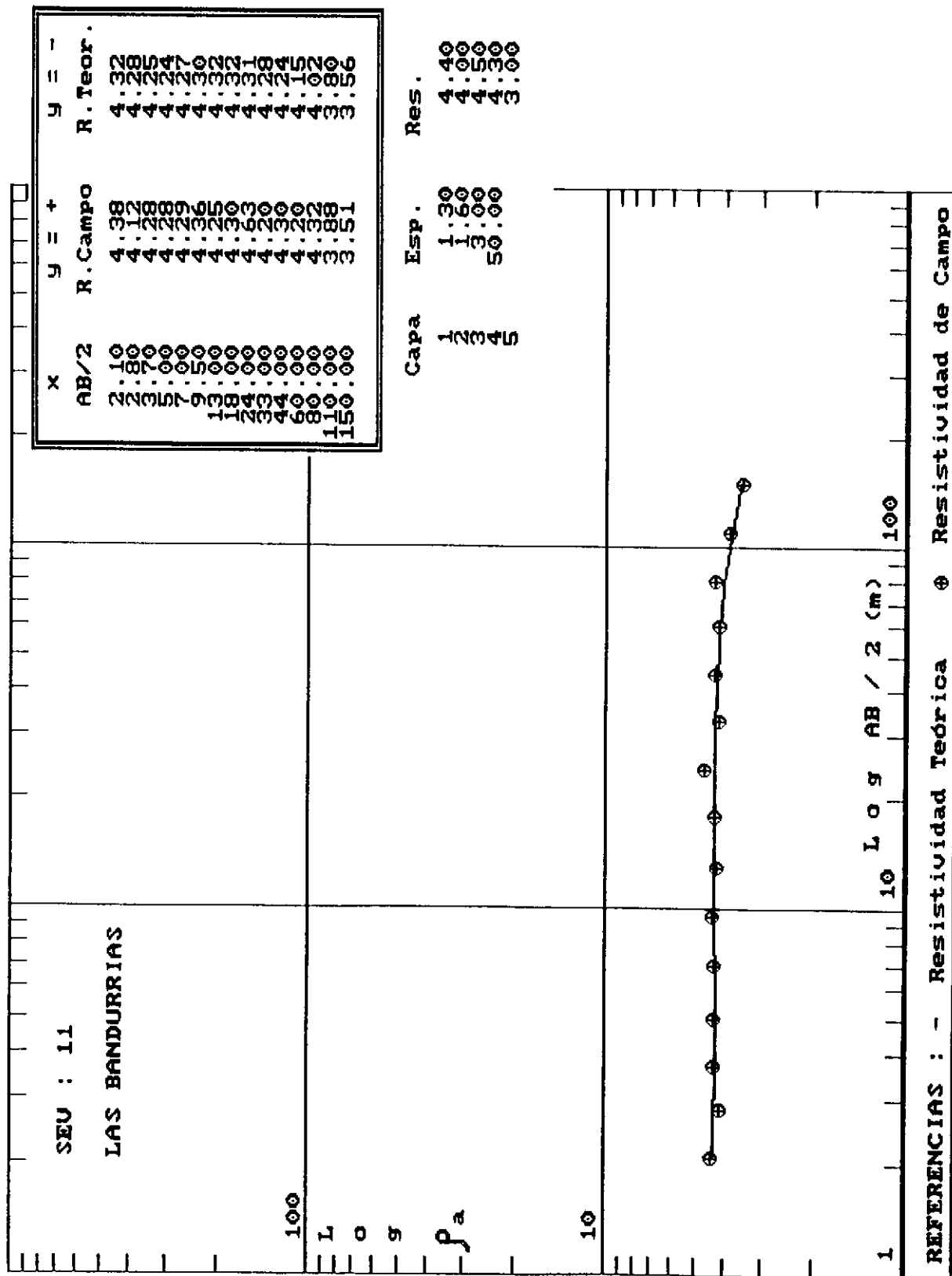


FIGURA N° 12

LAS BANDURRIAS

Perfilaje Múltiple

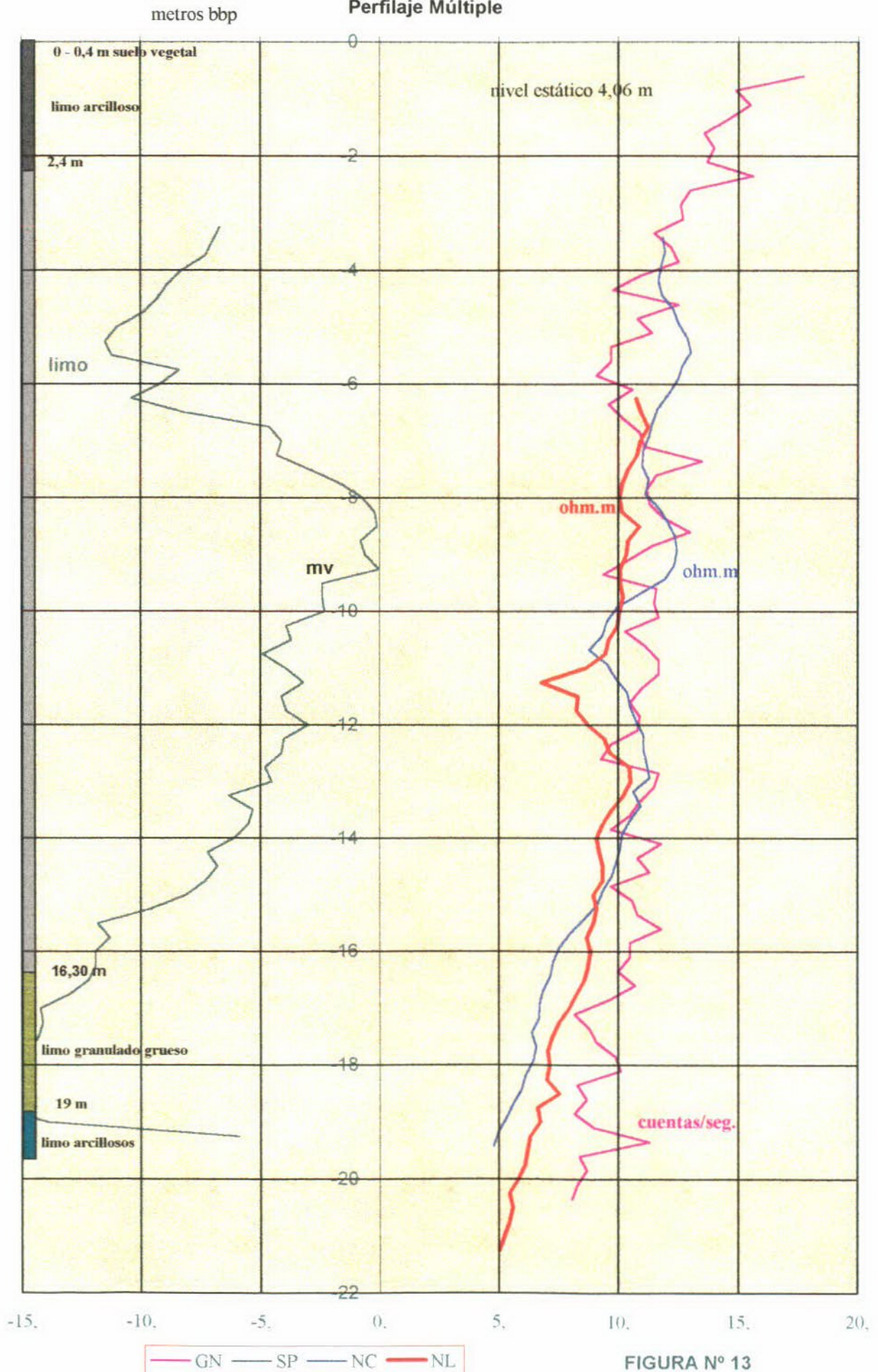


FIGURA N° 13

Pumping Test

Well Ident LAS BANDURRIAS	Description		
Obs. Well Distance [m] 4.00	Average Pump. Rate [m3/day] 48.00000	Duration [min] 1800.000	Initial Sat. Thickness [m]
			Results
Transmissivity [m2/day] 57.96807	Storage Coefficient 0.0002071445	Leakance [1/day]	Estimation Error [m] 0.03
Fit Method			Jacob Method

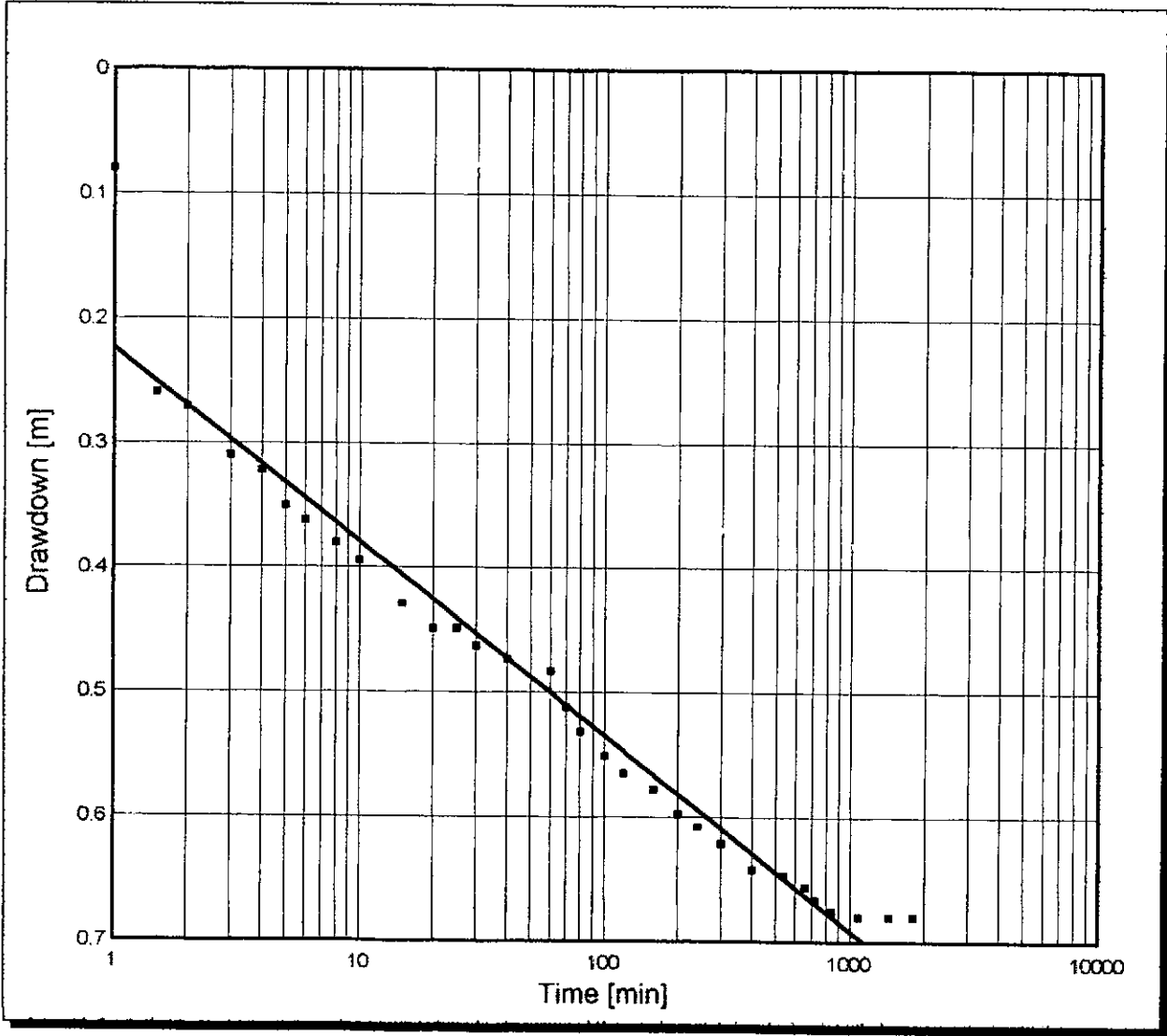


FIGURA N° 14

Pumping Test

Well Ident LAS BANDURRIAS		Description	
Obs. Well Distance [m] 4.00	Average Pump. Rate [m3/day] 48.00000	Duration [min] 1800.000	Initial Sat. Thickness [m]
Transmissivity [m2/day] 57.99350		Storage Coefficient 0.0002068479	Leakance [1/day] 0.03
Fit Method		Theis Method	

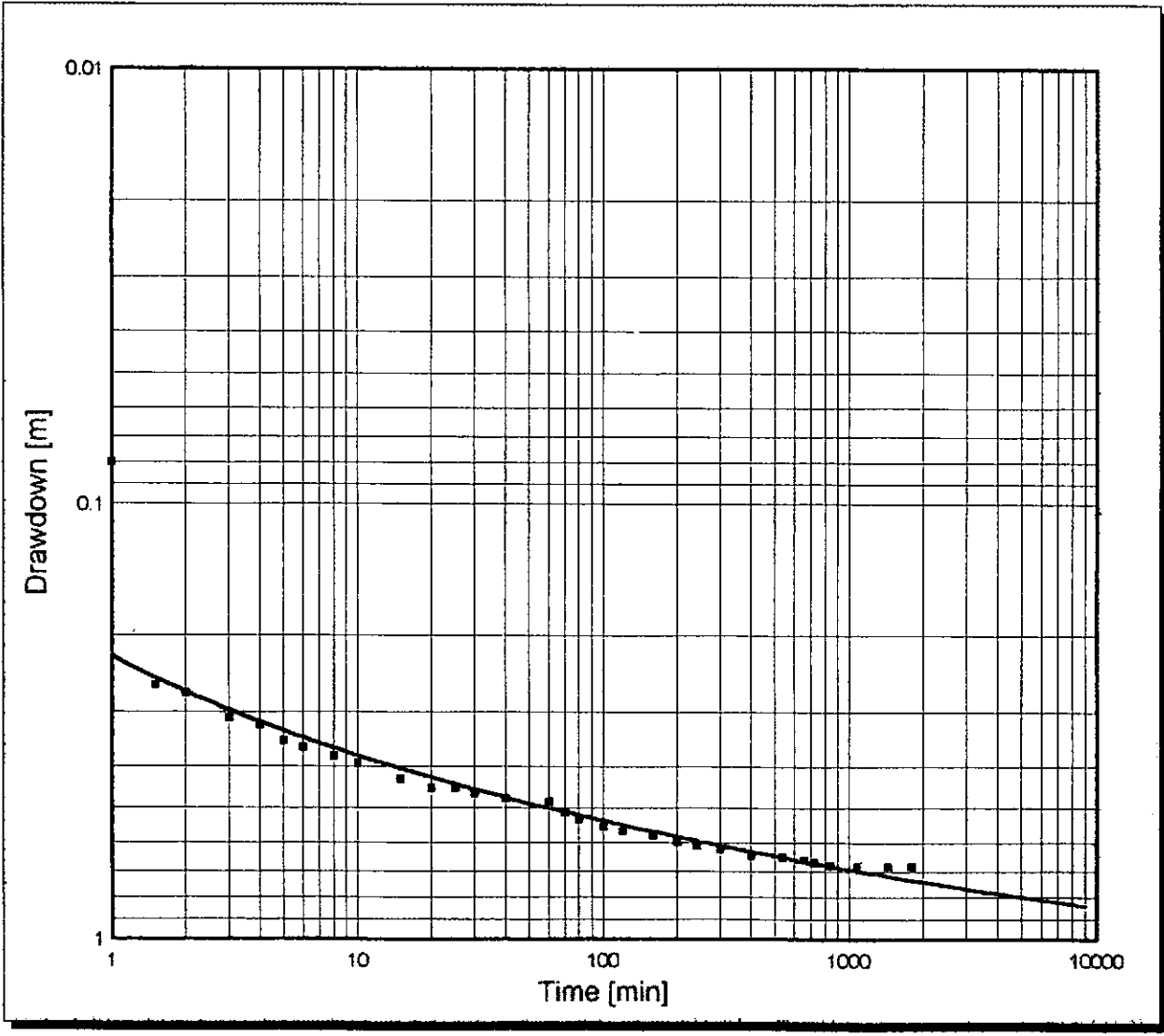


FIGURA N° 15

Pumping Test

Well Ident	Description		
LAS BANDURRIAS			
Obs. Well Distance [m]	Average Pump. Rate [m3/day]	Duration [min]	Initial Sat. Thickness [m]
4.00	48.00000	1800.000	

			Results
Transmissivity [m2/day]	Storage Coefficient	Leakance [1/day]	Estimation Error [m]
49.76864	0.0003830181	0.0006558133	0.03
Fit Method	Hantush Method		

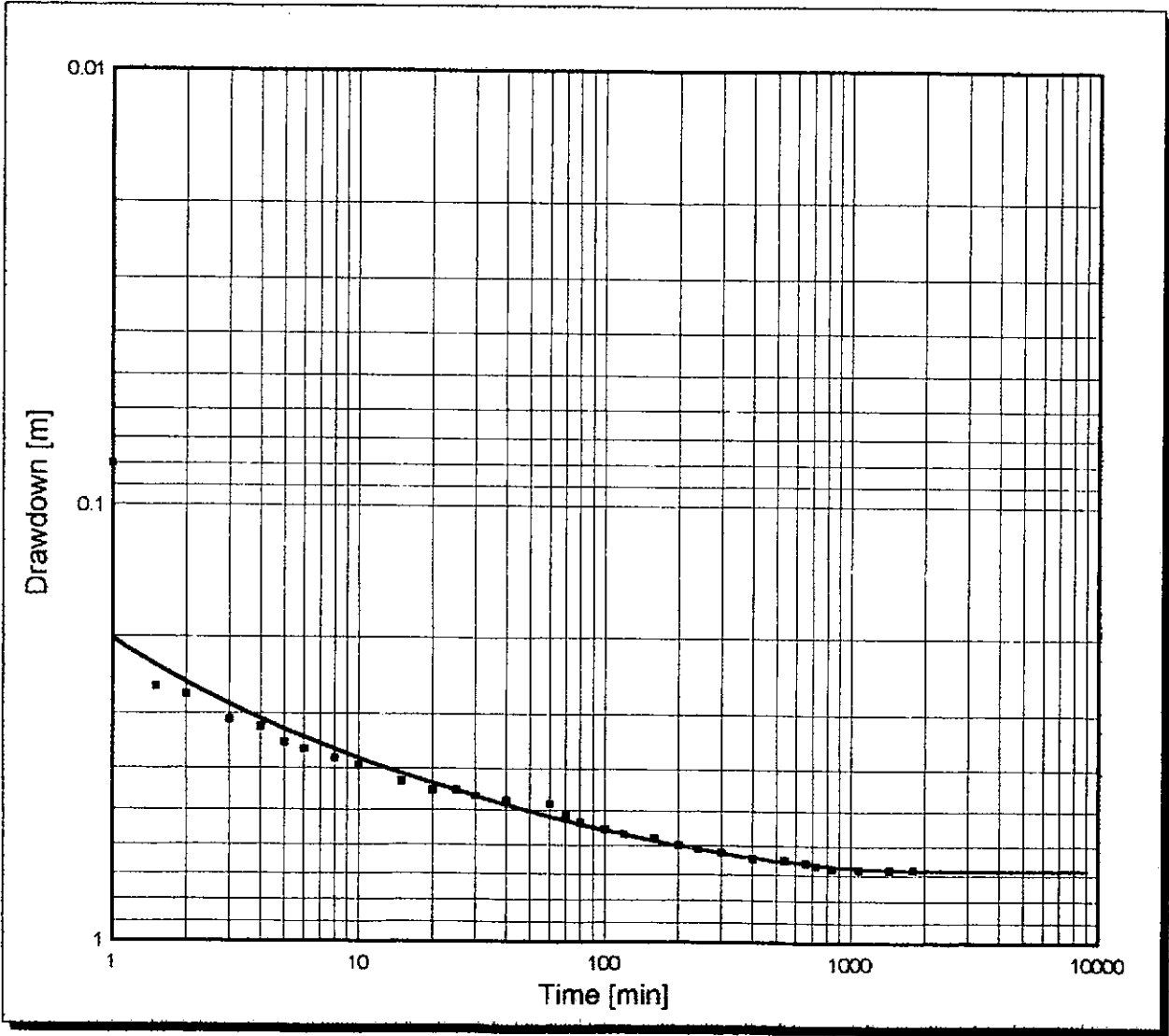


FIGURA N° 16

Pumping Test

Well Ident	Description		
LAS BANDURRIAS			
Obs. Well Distance [m]	Average Pump. Rate [m3/day]	Duration [min]	Initial Sat. Thickness [m]
4.00	48.00000	5520.000	
			Results
Transmissivity [m2/day]	Storage Coefficient	Leakance [1/day]	Estimation Error [m]
59.54034			0.06
Fit Method	Recovery		

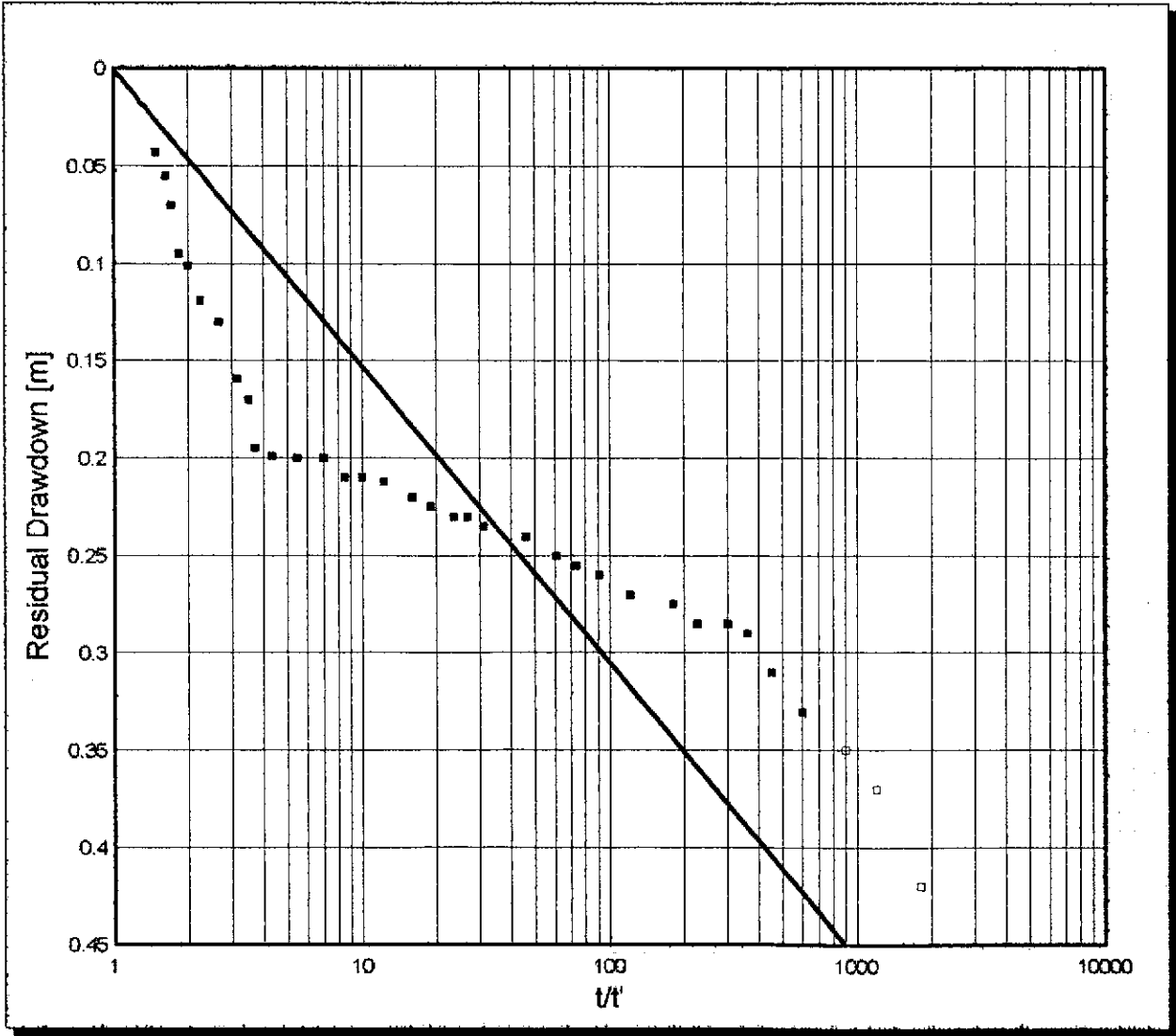
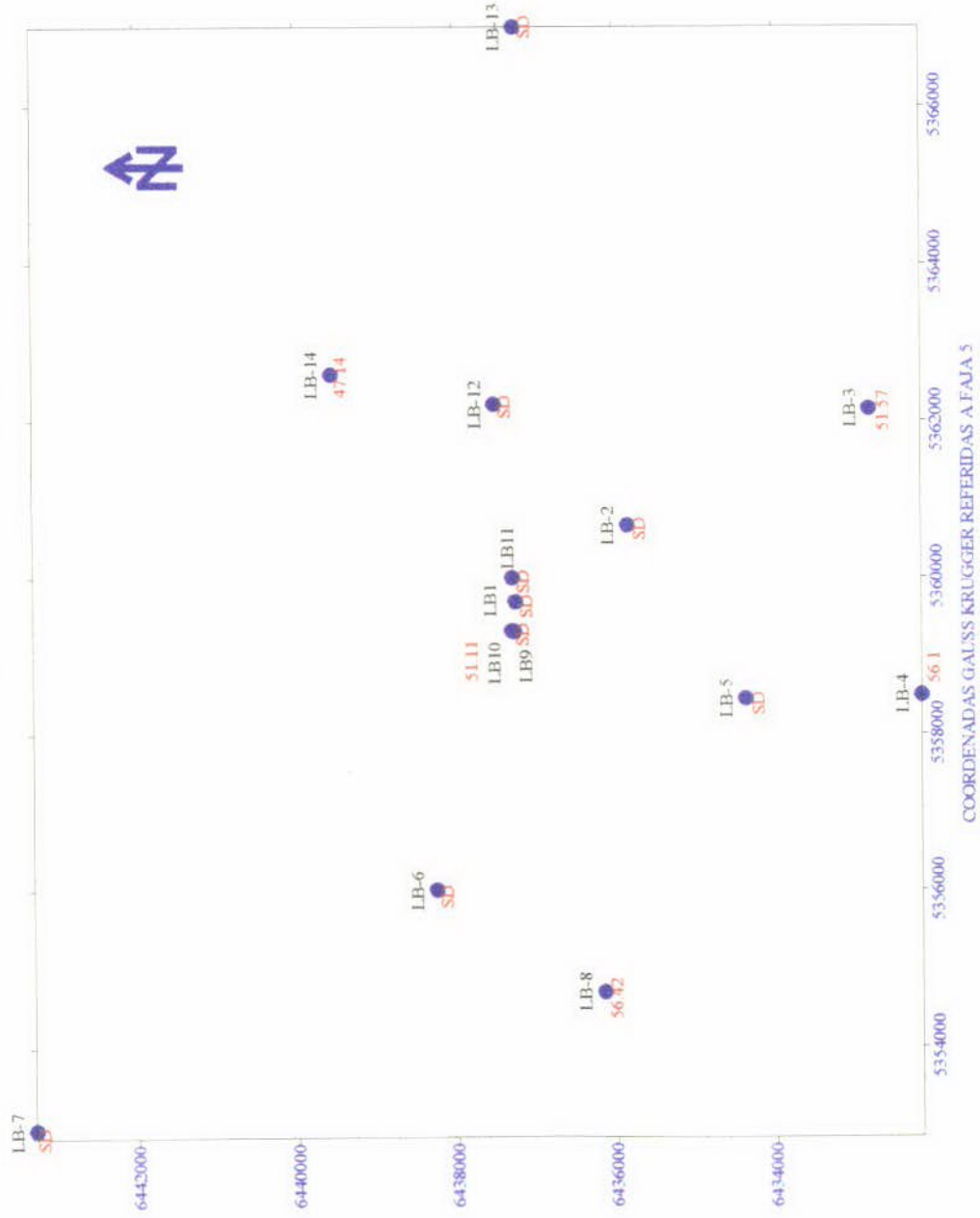


FIGURA N° 17

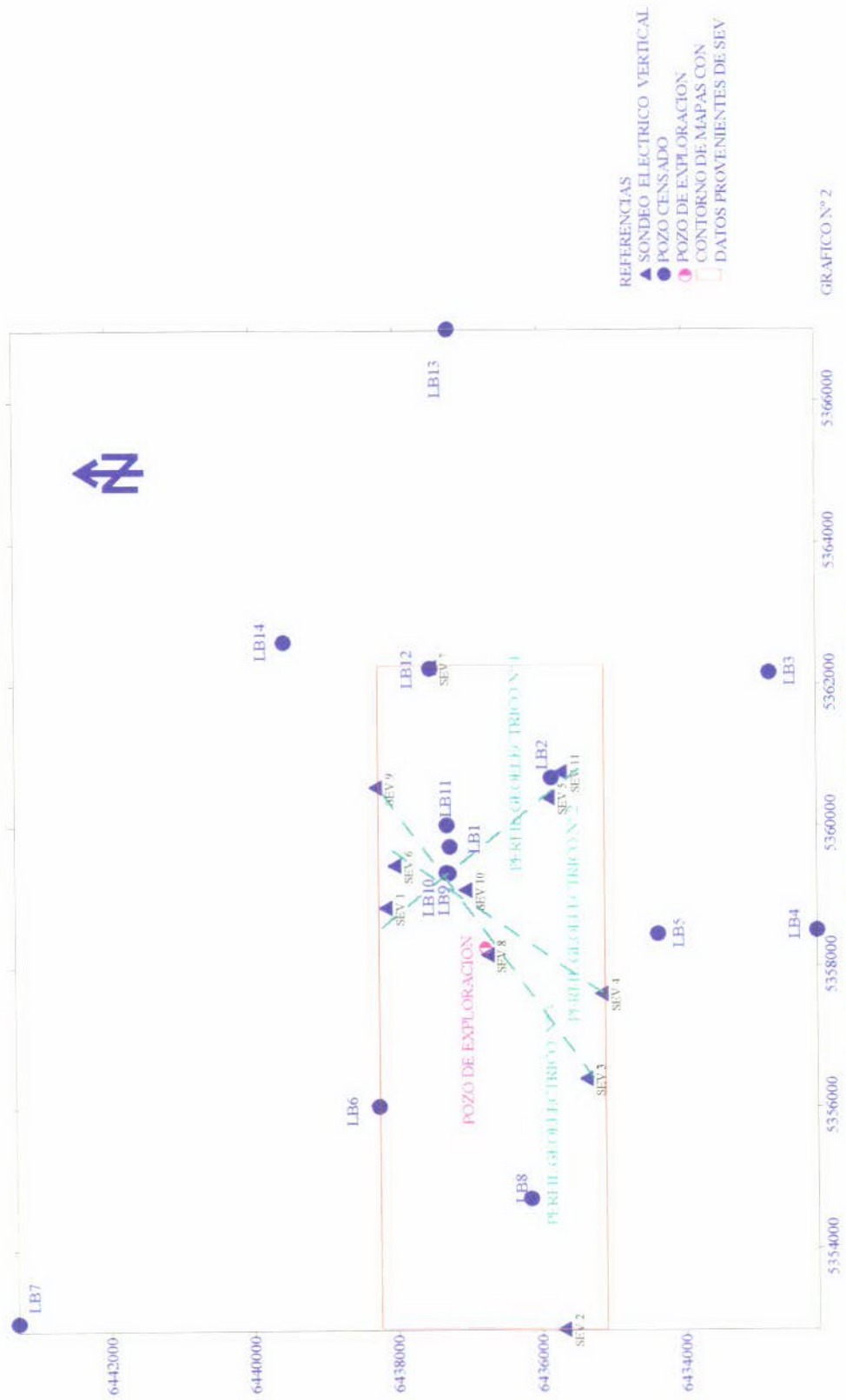
GRAFICOS

LAS BANDURRIAS

MAPA CON INFORMACION PIEZOMETRICA



LAS BANDURRIAS POZOS CENSADOS SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES POZO DE EXPLORACION

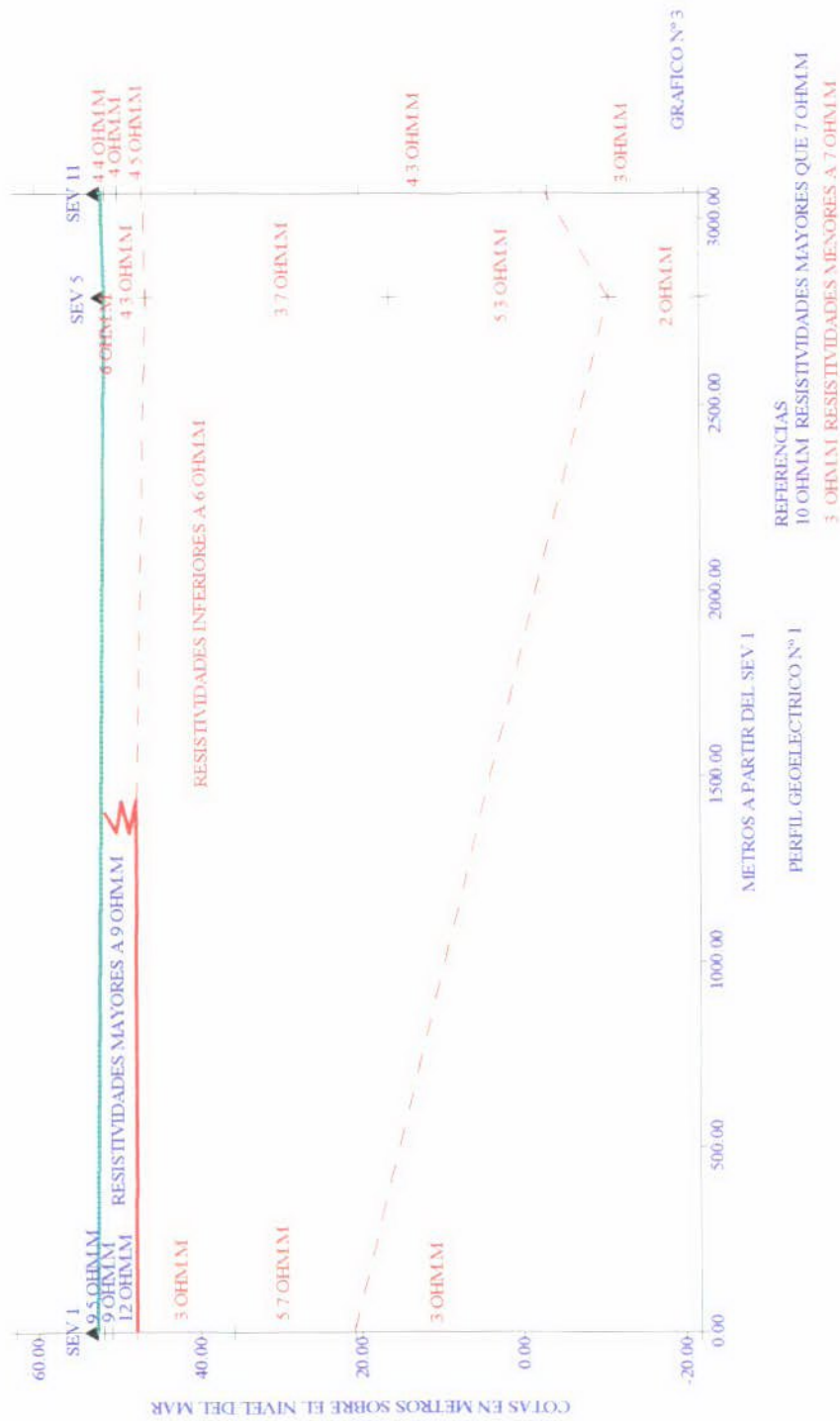


- REFERENCIAS
- ▲ SONDEO ELECTRICO VERTICAL
 - POZO CENSADO
 - POZO DE EXPLORACION
 - CONTORNO DE MAPAS CON
 - DATOS PROVENIENTES DE SEV

GRAFICO N° 2

COORDENADAS GAUSS KRUGGER REFERIDAS A FAJA 5

LAS BANDURRIAS



LAS BANDURRIAS

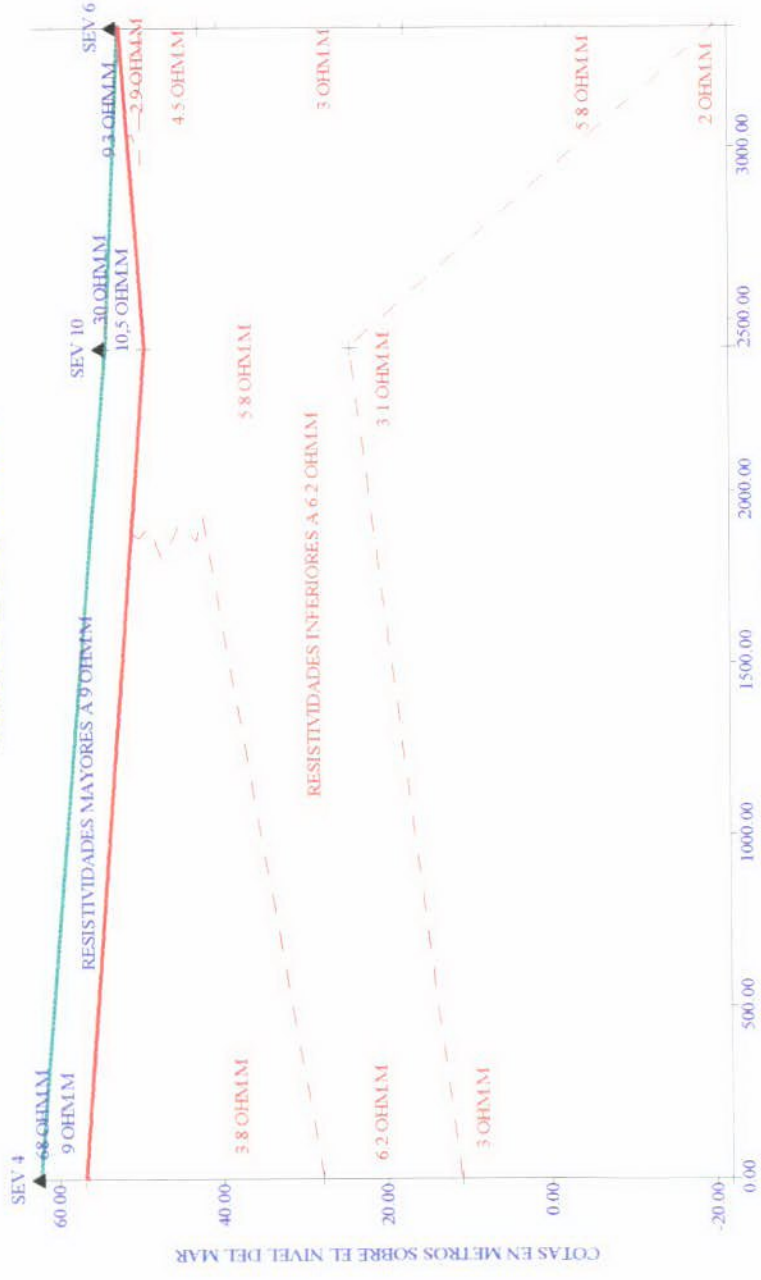
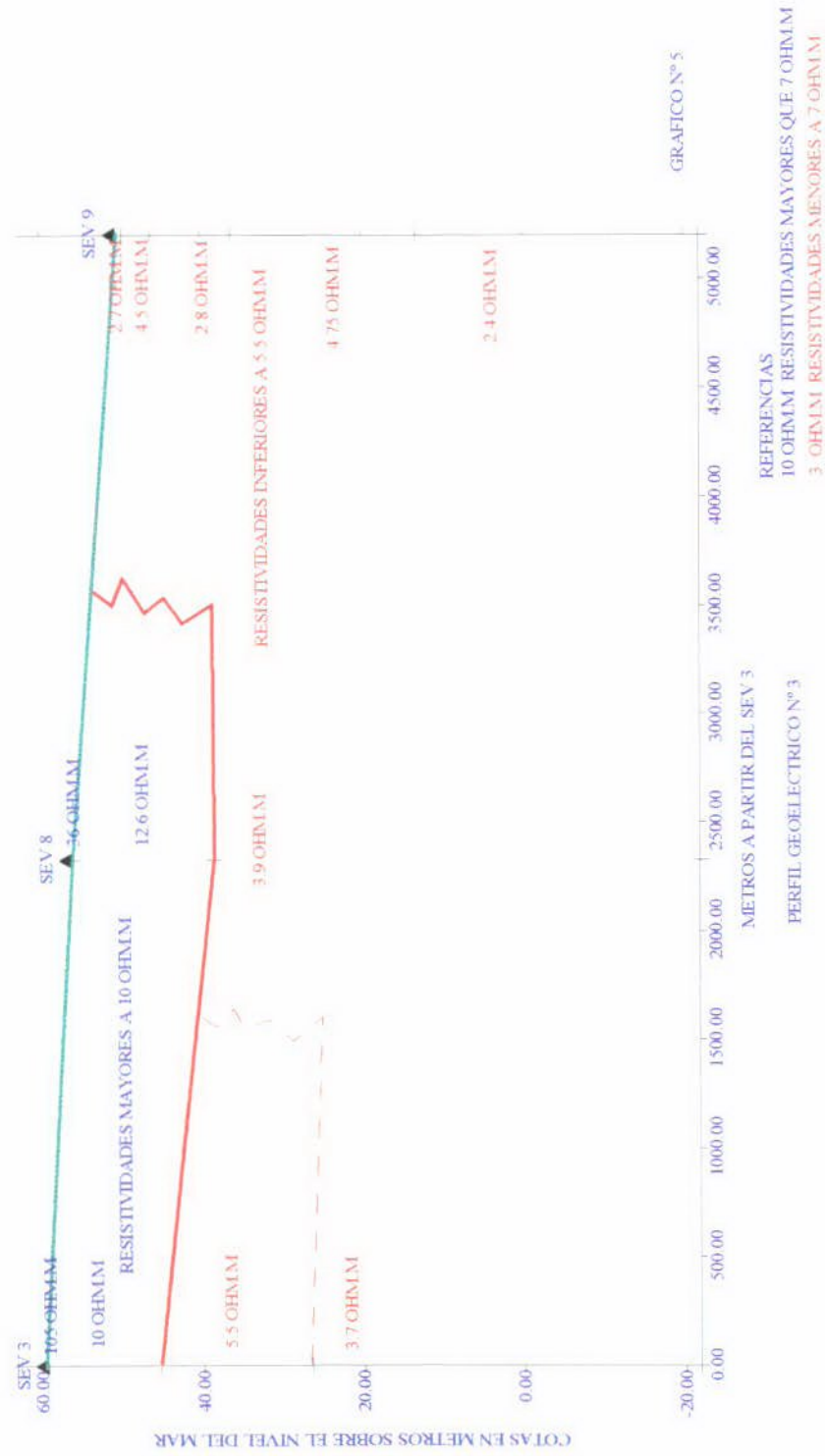


GRAFICO N° 4

REFERENCIAS
10 OHM/M RESISTIVIDADES MAYORES QUE 7 OHM/M
3 OHM/M RESISTIVIDADES MENORES A 7 OHM/M

LAS BANDURRIAS



LAS BANDURRIAS CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL AGUA

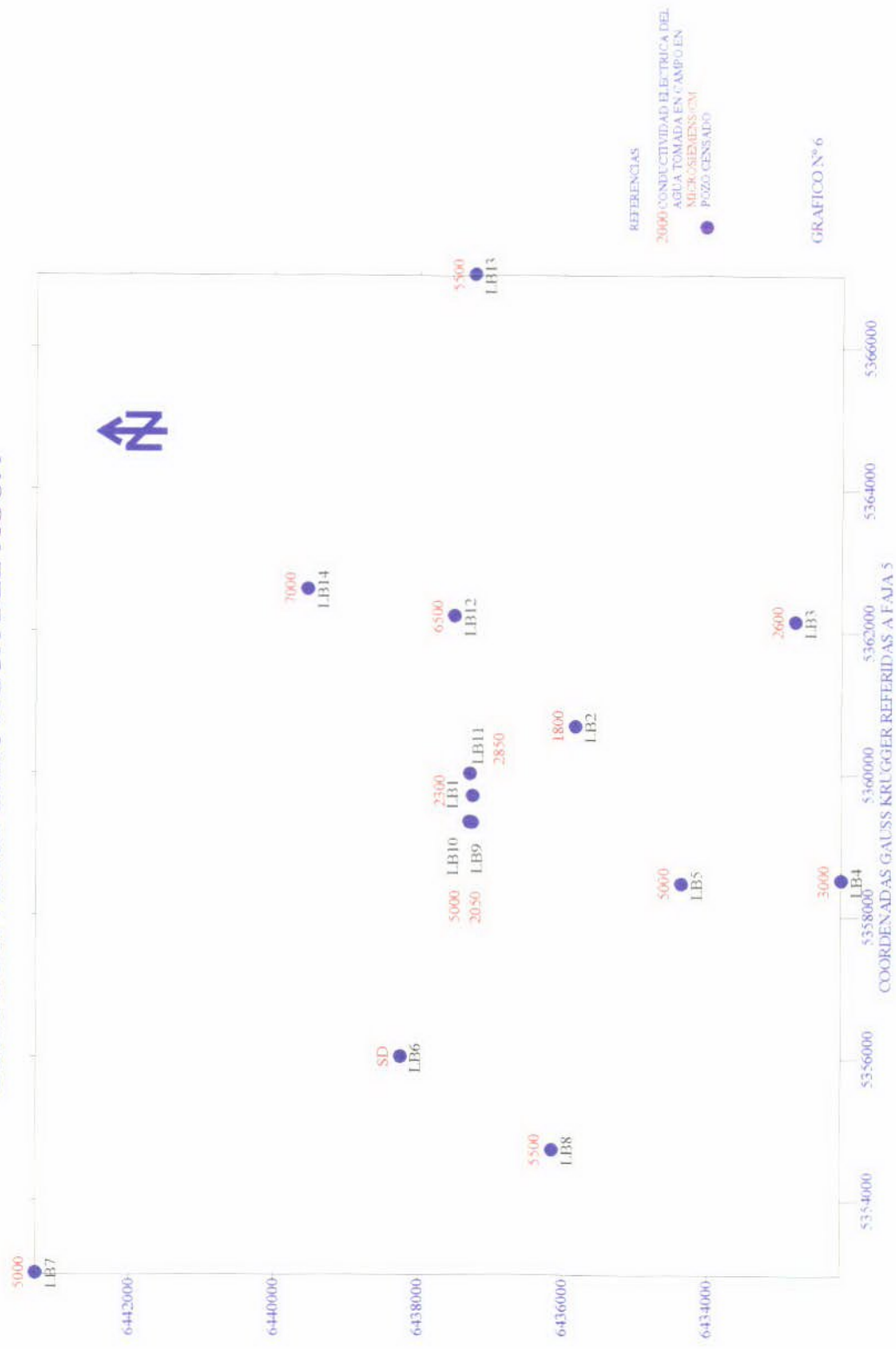
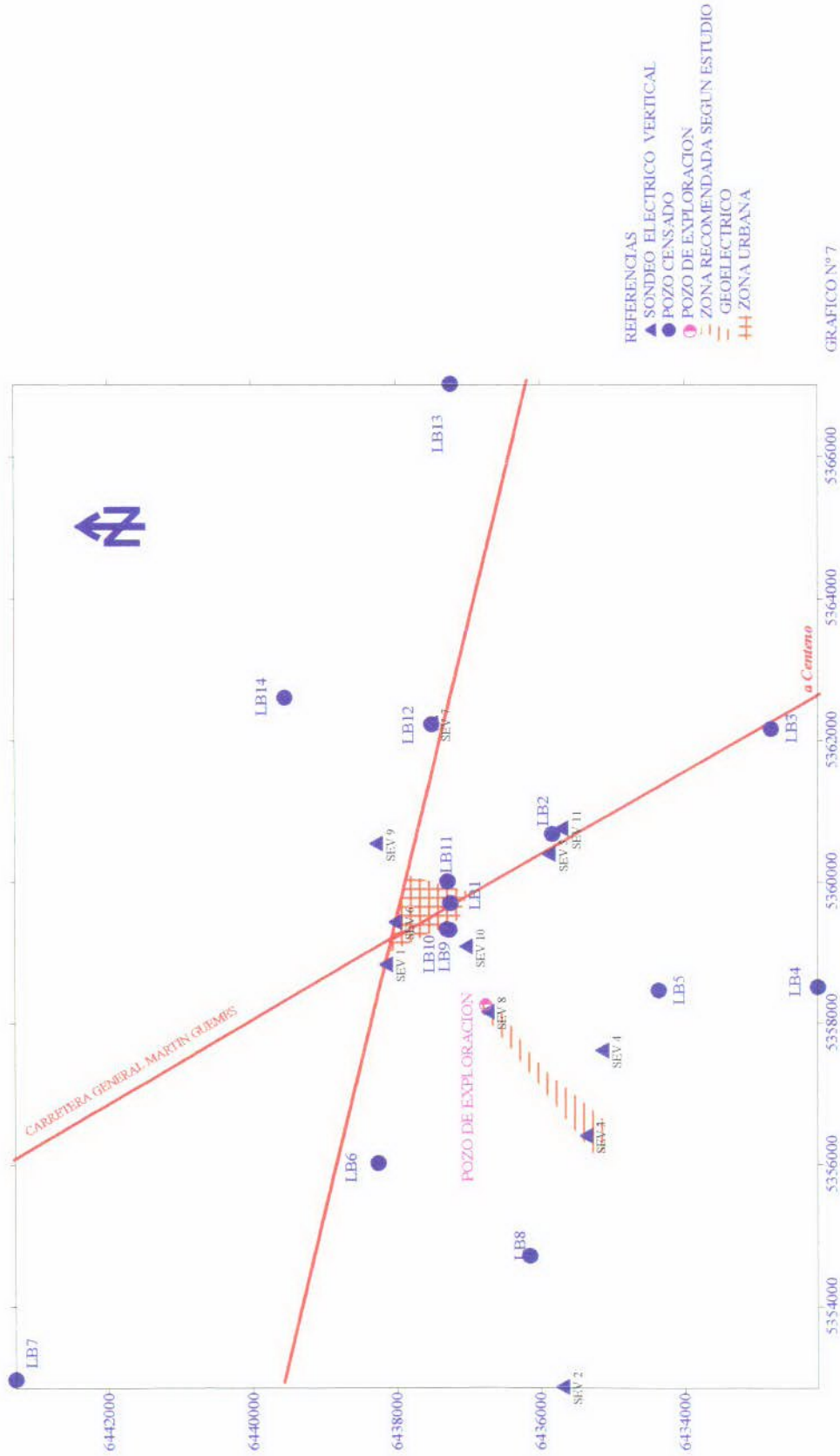


GRAFICO N° 6

LAS BANDURRIAS POZOS CENSADOS SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES ZONA RECOMENDADA SEGUN EL ESTUDIO GEOELECTRICO



COORDENADAS GAUSS KRUGGER REFERIDAS A FAJA 5

GRAFICO N° 7

LAS BANDURRIAS MAPA DE ISOBATAS DE SUSTRATO CONDUCTOR

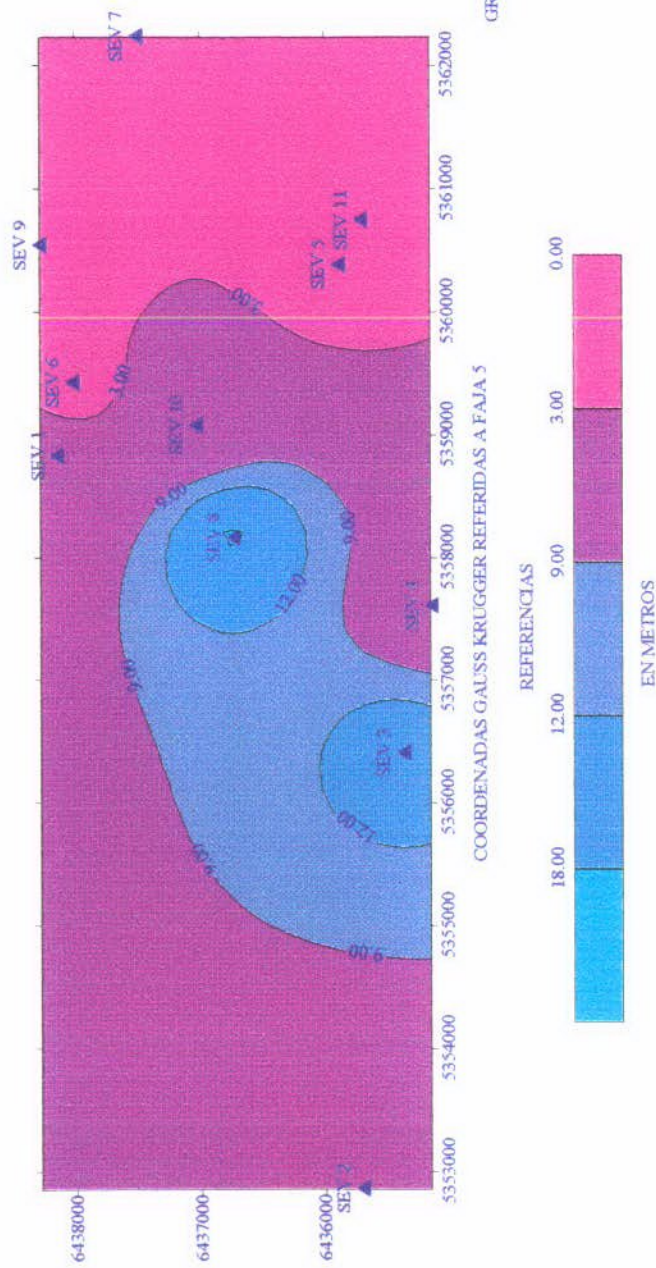


GRAFICO N° 8

OBSERVACION:
 SUSTRATO CONDUCTOR SE CONSIDERA
 A AQUELLOS CON RESISTIVIDADES INFERIORES A
 7 OHMM

LAS BANDURRIAS

MAPA DE RESISTENCIA TRANSVERSAL UNITARIA

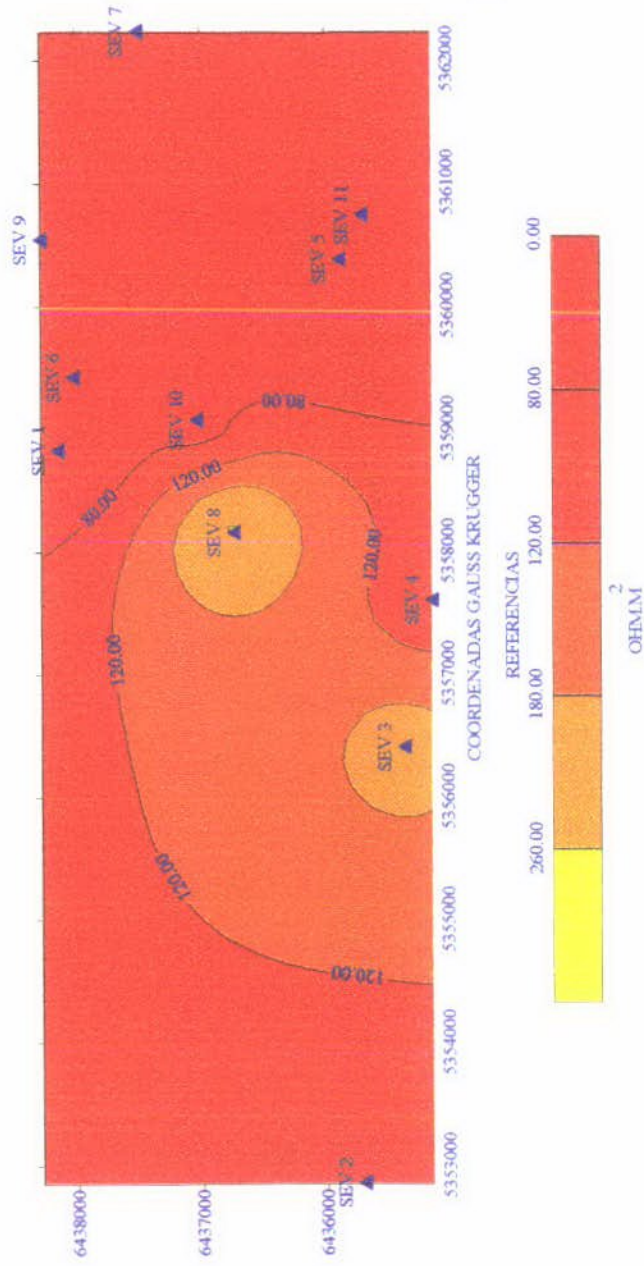


GRAFICO N° 9

OBSERVACIÓN:

LA RESISTENCIA TRANSVERSAL UNITARIA
SE CALCULO CON LOS ESPESORES CUYAS
RESISTIVIDADES SUPERAN 7 OHMM

PLANILLAS DE ENSAYOS POR BOMBEO

LAS BANDURRIAS

ENSAYO POR BOMBEO Pozo de Observación

Fecha: 23-1-99
Nivel Estático: 3,78 m
Caudal de bombeo: 2000 l/h
Distancia al Pozo de Bombeo: 4,0 m

Tiempo (min.)	Nivel Dinámico de Bombeo (m.)	Descenso (m.)	Descenso Corregido (m.)
1	3,860	0,080	0,080
1,5	4,040	0,260	0,260
2	4,051	0,271	0,271
3	4,090	0,310	0,310
4	4,102	0,322	0,322
5	4,130	0,350	0,350
6	4,142	0,362	0,362
8	4,160	0,380	0,380
10	4,174	0,394	0,394
15	4,215	0,435	0,429
20	4,235	0,455	0,449
25	4,235	0,455	0,449
30	4,250	0,470	0,463
40	4,260	0,480	0,473
60	4,270	0,490	0,483
70	4,300	0,520	0,512
80	4,320	0,540	0,532
100	4,341	0,561	0,551
120	4,355	0,575	0,565
160	4,368	0,588	0,578
200	4,389	0,609	0,598
240	4,400	0,620	0,608
300	4,413	0,633	0,621
400	4,435	0,655	0,642
540	4,440	0,660	0,647
660	4,460	0,680	0,666
720	4,469	0,689	0,675
840	4,470	0,690	0,676
1080	4,473	0,693	0,678
1440	4,475	0,695	0,680
1800	4,475	0,695	0,680

LAS BANDURRIAS

ENSAYO DE RECUPERACION Pozo de Observación

Fecha: 24-1-99

Nivel Estático: 3,78 m

Distancia al Pozo de Bombeo: 4,0 m

Tiempo (min.)	Nivel Dinámico de Recuperación (m.)	Descenso Residual (m.)	t / t' (m.)
0	4,475	0,695	
1	4,200	0,420	1801
1,5	4,150	0,370	1201
2	4,130	0,350	901
3	4,110	0,330	601
4	4,090	0,310	451
5	4,070	0,290	361
6	4,065	0,285	301
8	4,065	0,285	226
10	4,065	0,275	181
15	4,050	0,270	121
20	4,040	0,260	91
25	4,035	0,255	73
30	4,030	0,250	61
40	4,020	0,240	46
60	4,015	0,235	31
70	4,010	0,230	26,7
80	4,010	0,230	23,5
100	4,005	0,225	19
120	4,000	0,220	16
160	3,992	0,212	12
200	3,990	0,210	10
240	3,990	0,210	8,5
300	3,980	0,200	7
400	3,980	0,200	5,5
540	3,979	0,199	4,3
660	3,975	0,195	3,7
720	3,960	0,170	3,5
840	3,939	0,159	3,1
1060	3,910	0,130	2,7
1440	3,899	0,119	2,3
1800	3,881	0,101	2
2160	3,875	0,095	1,8
2520	3,850	0,070	1,7
2880	3,835	0,055	1,6
3720	3,823	0,043	1,5

FICHAS DE CENSO HIDROGEOLOGICO

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA Nº 3360-1-3
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.437.251 y: 5.359.682	Escala 1:50.000
	Cota: 53,88 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de: F.F.C.C]
Dirección del propietario:
Información suministrada por: Encargado

Tipo de captación: perforación	Diámetro:
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: sin-doméstico-ganado-riego

Nivel de agua medido: m.	Cota nivel de agua: S / D.
--------------------------	----------------------------

Temperatura del agua: 21 °C	Conduct. eléctrica: 2.300 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: mano	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 1

--

Observaciones: No se pudo medir nada.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA Nº 3360-1-3
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.435.841 y: 5.360.660	Escala 1:50.000
	Cota: 51,70 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: Cementerio
Propiedad de:
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación - con - tapa	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: sin

Nivel de agua medido:	Cota nivel de agua: S / D.
-----------------------	----------------------------

Temperatura del agua: 21 °C	Conduct. eléctrica: 1.800 microSiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: mano	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 2

--

Observaciones: No se pudo medir nada.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO 3360-1-3	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.432.811 y: 5.362.147	Cota: 62,87 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: San José
Propiedad de: Nicoli Hnos.
Dirección del propietario:
Información suministrada por: Dueño

Tipo de captación: perforación-entubada-con-tapa-	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de captación: 30 m.	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: 11,30 m.	Cota nivel de agua: 51,57 m.
--------------------------------	------------------------------

Temperatura del agua: 24 °C	Conduct. eléctrica: 2.600 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 3

--

Observaciones:
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14 / 12 / 1998.-		
Carta I.G.M.	EL TREBOL	HOJA N° 3363-6-4
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.432.171 Y: 4.641.364		Escala 1:50.000
		Cota: 65,50 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: La Joya
Propiedad de: Carignano, Oscar y Hugo
Dirección del propietario: Zona Rural
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación - entubada - calzado - con - tapa -	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: doméstico - ganado

Nivel de agua medido: 9,40 m.	Cota nivel de agua: 56,10 m.
-------------------------------	------------------------------

Temperatura del agua: 23 °C	Conduct. eléctrica: 3.000 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba:	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 4

--

Observaciones:
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14 / 12 / 1998.-		
Carta I.G.M. EL TREBOL	HOJA Nº 3363-6-4	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.434.374 Y: 4.641.096		Cota: 63,50 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: El Descanso
Propiedad de: Walter Cassiraga
Dirección del propietario: Novaira, Luis
Información suministrada por: Zona Rural

Tipo de captación: perforación- entubada - con - tapa	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de la captación: 12-15 m.	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: m.	Cota nivel de agua: S / D.
--------------------------	----------------------------

Temperatura del agua: 24 °C	Conduct. eléctrica: 5.000 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción: .	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 5

--

Observaciones: Tomada del tanque.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14 / 12 / 1998.-	
Carta I.G.M. EL TREBOL	HOJA N° 3363-6-4
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.438.257 Y: 4.638.399	Escala 1:50.000
	Cota: 59,00 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de: Salvatelli
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación-entubada	Diámetro:
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo:

Nivel de agua medido:	Cota nivel de agua: S / D.
-----------------------	----------------------------

Temperatura del agua: 30 °C	Conduct. eléctrica: microsiemens/cm.
-----------------------------	--------------------------------------

Bomba: diafragma	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 6

--

Observaciones: No se pudo medir.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14 / 12 / 1998.-	
Carta I.G.M. EL TREBOL	HOJA N° 3363-6-4
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.443.290 Y: 4.636.753	Escala 1:50.000
	Cota: 57.50 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: Puqui
Propiedad de: Reinaldo
Dirección del propietario: Casas
Información suministrada por: Encargado

Tipo de captación: perforación - entubada - con - tapa	Diámetro:
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: m.	Cota nivel de agua: S / D.
--------------------------	----------------------------

Temperatura del agua: °C	Conduct. eléctrica: 5.000 microsiemens/cm.
--------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 7

--

Observaciones: Agua del tanque. No se pudo medir nada.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14 / 12 / 1998.-	
Carta I.G.M. EL TREBOL	HOJA N° 3363-6-4
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.436.160 Y: 4.637.600	Escala 1:50.000
	Cota: 65.65 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de: Savio Agropecuaria
Dirección del propietario:
Información suministrada por: Encargado

Tipo de captación: perforación - entubada - con - tapa	Diámetro: 0,10 m
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: 9,23 m.	Cota nivel de agua: 56,42 m.
-------------------------------	------------------------------

Temperatura del agua: 26 °C	Conduct. eléctrica: 5.500 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: sin-mano-molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 8

--

Observaciones:
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA Nº 3360-1-3
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.437.301 Y: 5.359.319	Escala 1:50.000
	Cota: 54,30 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de: Pobotti Hnos.
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación	Diámetro:
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: doméstico y ladrillería

Nivel de agua medido:	Cota nivel de agua: S/D.
-----------------------	--------------------------

Temperatura del agua: 23 °C	Conduct. eléctrica: 2.050 microSiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: diafragma	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 9

--

Observaciones:

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA N° 3360-1-3
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.437.264 y: 5.359.304	Escala 1:50.000
	Cota: 54,25 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de:
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación - entubada - con - tapa	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: doméstico - no consumen.

Nivel de agua medido: 3,54 m.	Cota nivel de agua: 51,11 m.	Brocal: 0,40
-------------------------------	------------------------------	--------------

Temperatura del agua: 22 °C	Conduct. eléctrica: 5.000 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: cilindro	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diaria
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 10

--

Observaciones: En la misma ladrillería, a 50 mts.del bombeador del ladrillero, en la casa.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO HOJA N° 3360-1-3	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.437.292 Y: 5.359.996	Cota: 52,95 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de: Provincia de Santa Fe (Terreno Fiscal)
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación -con-tapa	Diámetro:
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: doméstico

Nivel de agua medido: m.	Cota nivel de agua: S/D.
--------------------------	--------------------------

Temperatura del agua: 24 °C	Conduct. eléctrica: 2.850 microSiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: mano	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 11

--

Observaciones:
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98			
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA N° 3360-1-3	Escala	1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER:	X: 6.437.507 y: 5.362.209	Cota:	50,5 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:	
Propiedad de: Ferrero	
Dirección del propietario: El Trebol	
Información suministrada por:	

Tipo de captación: perforación	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: m.	Cota nivel de agua: S/D.
--------------------------	--------------------------

Temperatura del agua: 22 °C	Conduct. eléctrica: 6.500 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 12

--

Observaciones: No se pudo medir nada.
Pozo desmoronado.
Molino solo sobre ruta a Casalegno

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98	
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA N° 3360-1-3
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.437.239 Y: 5.367.008	Escala 1:50.000
	Cota: 44,95 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: Don Antonino
Propiedad de: De Petris, Daniel
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación	Diámetro:
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: m.	Cota nivel de agua: S/D.
-------------------------------	--------------------------

Temperatura del agua: 23 °C	Conduct. eléctrica: 5.500 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diaria
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 13

--

Observaciones: No se pudo medir nada.

Ficha de censo hidrogeológico

LAS BANDURRIAS-DPTO. SAN MARTIN-SANTA FE

Fecha de censo: 14/12/98		
Carta I.G.M. CENTENO	HOJA N° 3360-1-3	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.439.546 y: 5.362.590		Cota: 49,23 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: El Caburé
Propiedad de: Garino
Dirección del propietario: Rosario
Información suministrada por: Encargado

Tipo de captación: perforación	Diámetro: 0,10 m.
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: 2,09 m.	Cota nivel de agua: 47,14 m.
-------------------------------	------------------------------

Temperatura del agua: 20 °C	Conduct. eléctrica: 7.000 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si	Número de muestra: LB - 14

--

Observaciones: No se pudo medir profundidad total.
.....
.....
.....

PROTOCOLOS DE ANALISIS QUIMICOS



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 338 Q 98 Muestra N°: 1 L B- 5
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CFI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,5
pH	7,30

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	4.046	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	630	*
Dureza total (CO ₃ Ca)	380	
Cloruro (Cl ⁻)	1.060	*
Sulfato (SO ₄ ⁻)	950	*
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	95	*
Fluoruro (F ⁻)	0,34	
Materia orgánica (O ₂)	0,8	
Arsénico (As)	0,026	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas prior.

Resultados:

Lt. CARLOS ALFREDO REY

3001 A4 - 2104297 min
DIRECCION PROVINCIAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lt. MIRTA G. BIANCHI

IMPRESA G. RAMAIZIN
LTC. EN QUIMICA



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 339 Q 98 Muestra N°: 2 LB - 9
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CFI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,1
pH	8,10

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	1.678	
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	680	*
Dureza total (CO ₃ Ca)	68	
Cloruro (Cl ⁻)	170	
Sulfato (SO ₄ ⁻)	260	
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	79	*
Fluoruro (F ⁻)	2,06	*
Materia orgánica (O ₂)	1,3	
Arsénico (As)	0,273	*
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY

3001 A4 - 210x297 DIRECTOR OCIAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MIRTA G. RAMANZÍN
IMPRESA OFICIAL SANTA FE
LIC. EN QUIMICA



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 340 Q 98 Muestra N°: 3 LB - 2
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CFI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	130	*
pH	7,65	

	mg/l	
Sólidos disueltos totales (105 °C)	2.267	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	608	*
Dureza total (CO ₃ Ca)	180	
Cloruro (Cl ⁻)	110	
Sulfato (SO ₄ ⁻)	390	
Hierro total (Fe ⁺³)	29	*
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	0,15	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,03	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	menor a 1	
Fluoruro (F ⁻)	0,93	
Materia orgánica (O ₂)	4	
Arsénico (As)	0,074	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas prior.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR OCIAL DE MEDIO

AMBIENTE Y ECOLOGIA
3001 A4 - 210x297 mm.

Lic. MIRTHA G. BIANCHI

MARTA G. RAMANZIN
IMPRESA OFICIAL SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 341 Q 98 Muestra N°: 4 LB - 1
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CFI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	5,0
pH	7,65

	mg/l	
Sólidos disueltos totales (105 °C)	1.470	
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	372	
Dureza total (CO ₃ Ca)	176	
Cloruro (Cl ⁻)	378	
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	215	
Hierro total (Fe ⁺³)	0,74	*
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	17,4	
Fluoruro (F ⁻)	1,48	
Materia orgánica (O ₂)	1,1	
Arsénico (As)	0,153	*
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR OCIAL DE MEDIO

3001 A4 - 210x297 AMB
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MARTA G. RAMA
IMPRESA DE LA PROVINCIA DE SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 342 Q 98 Muestra N°: 5 LB 12
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CFI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,9
pH	7,75

	mg/l	
Sólidos disueltos totales (105 °C)	6.934	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	480	
Dureza total (CO ₃ Ca)	520	
Cloruro (Cl ⁻)	1.850	*
Sulfato (SO ₄ ⁻)	2.025	*
Hierro total (Fe ⁺³)	0,11	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,03	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	43,4	
Fluoruro (F ⁻)		
Materia orgánica (O ₂)	2,4	
Arsénico (As)	0,074	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MARTA G. RAMANZIN
IMPRESA OFICIAL DE SANTA FE



Provincia de Santa Fe

Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 343 Q 98 Muestra N°: 6 LB - 14
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CPI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,7
pH	7,75

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	6.832	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	492	
Dureza total (CO ₃ Ca)	410	
Cloruro (Cl ⁻)	1,780	*
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	2,190	*
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,04	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	11	
Fluoruro (F ⁻)		
Materia orgánica (O ₂)	1,7	
Arsénico (As)	0,109	*
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO RTY
DIRECTOR OCIAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MARTA G. BIANCHI

MARTA G. RAMANZÍN
LIC. EN QUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe

Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 344 Q 98 Muestra N°: 7 LB - 11
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Perf. Convenio INA-CFI
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-12-98 Hora:
Fecha de recepción: 17-12-98 Fecha de análisis: 17-12-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	6,5	*
pH	7,70	

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	2.515	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	732	*
Dureza total (CO ₃ Ca)	264	
Cloruro (Cl ⁻)	276	
Sulfato (SO ₄ ⁼)	765	*
Hierro total (Fe ⁺³)	1,7	*
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	12	
Fluoruro (F ⁻)	0,46	
Materia orgánica (O ₂)	1,5	
Arsénico (As)	0,063	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR OCIAL DE MEDIO

3001 A4 - 210x297 mm AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTHA G. BIANCHI

MARTA G. RAMANZINI
LIC. EN QUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 5 9/99 Muestra N°:
Extraída por: INA-C.F.I. Procedencia: Pozo exploración
Domicilio: Localidad: Las Bandurrias
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: Inicio bombeo P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 15/01/99 Hora:
Fecha de recepción: 18/01/99 Fecha de análisis: 18/01/99

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	144
pH	7,25

	mg/l
Sólido disueltos totales (105 °C)	1.334
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	560
Dureza total (CO ₃ Ca)	42
Cloruro (Cl ⁻)	140
Sulfato (SO ₄ ⁼)	208
Hierro total (Fe ⁺³)	0,90
Amoniaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02
Nitrato (NO ₃ ⁻)	14
Fluoruro (F ⁻)	5,0
Materia orgánica (O ₂)	0
Arsénico (As)	0,516
Manganeso (Mn ⁺⁺)	
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	
Agentes tensoactivos (SAB)	



Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Yommi
MARIA ROSA YOMMI
BIOQUIMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

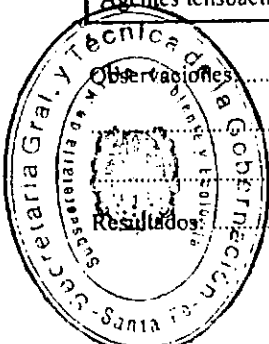
CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 8 Q 00 Muestra N°: Convenio IHA-CFI
Extraída por: Procedencia: Perforación 2 hs. Bombeo
Domicilio: Localidad: LAS RAMADERAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 23-1-99 Hora:
Fecha de recepción: 25-1-99 Fecha de análisis: 25-01-99

ANÁLISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	12
pH	8,20

	mg/l
Sólido disueltos totales (105 °C)	1.390
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	574
Dureza total (CO ₃ Ca)	40
Cloruro (Cl ⁻)	150
Sulfato (SO ₄ ⁼)	228
Hierro total (Fe ⁺³)	1,18
Amoniaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,04
Nitrato (NO ₃ ⁻)	13,5
Fluoruro (F ⁻)	4,8
Materia orgánica (O ₂)	0,3
Arsénico (As)	0,42
Manganeso (Mn ⁺⁺)	
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	
Agentes tensoactivos (SAB)	



3001-A4-210x297 mm.

LIS. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUIMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe

Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 9 Q 99 Muestra N°: Convenio INA-CFI
Extraída por: Procedencia: Perforación Fin de Bombeo
Domicilio: Localidad: LAS BANDURRIAS
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Atjibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 24-1-99 Hora:
Fecha de recepción: 25-01-99 Fecha de análisis: 25-01-99

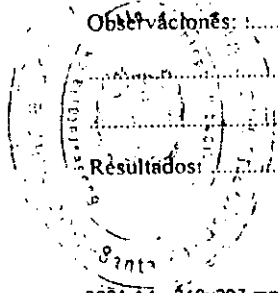
ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	2,4
pH	8,50

	mg/l
Sólido disueltos totales (105 °C)	1.688
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	534
Dureza total (CO ₃ Ca)	58
Cloruro (Cl ⁻)	234
Sulfato (SO ₄ ⁻)	330
Hierro total (Fe ⁺³)	0,22
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02
Nitrato (NO ₃ ⁻)	13,5
Fluoruro (F ⁻)	4,45
Materia orgánica (O ₂)	0,3
Arsénico (As)	0,42
Manganeso (Mn ⁺⁺)	
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones:

Resultados:



DR. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PROV. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Yommi
MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE

**RELEVAMIENTO DE INFORMACION POR ASENTAMIENTO
POBLACIONAL**

RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN POR
ASENTAMIENTO POBLACIONAL

Fecha del relevamiento:	20/11/98
Responsable del relevamiento:	Boris Calvetty Amboni
(1) Datos de Localización	
Asentamiento poblacional, Localidad o Paraje:	LAS BANDURRIAS
Número de habitantes:	≅ 280
Municipio:	Comuna
Departamento o Partido:	San Martín
Provincia:	Santa Fe
Tipo de autoridad local (en caso que no sea Municipio):	
Presidente de Comuna	

(2) Tipo de Asentamiento

si	Agrupado		Disperso		Mixto
Número de viviendas		≅ 70			

(3) Características constructivas de las Viviendas

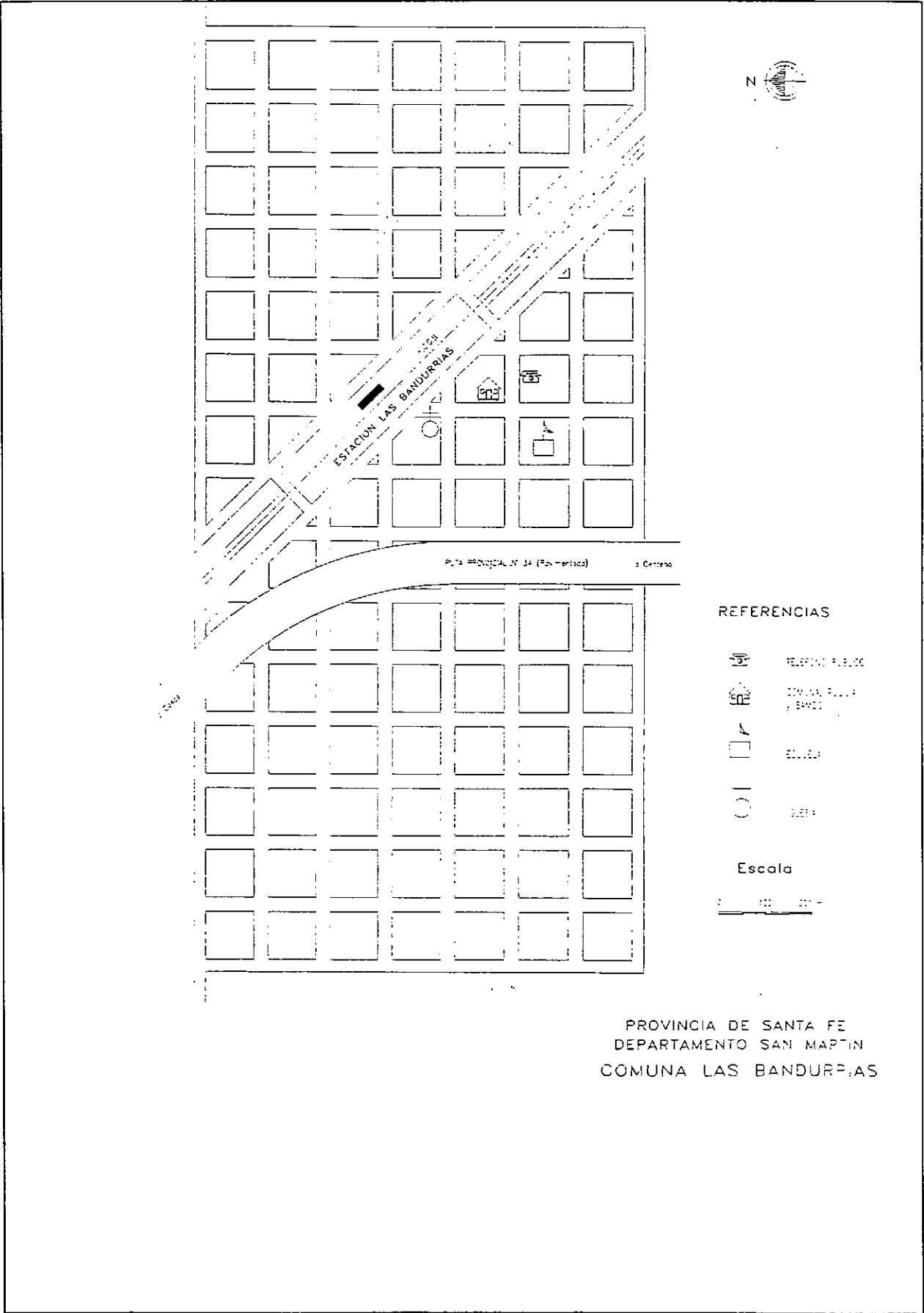
(3.1) Tipo de vivienda

Casa Tipo A	70	% aproximado	100
Casa Tipo B		% aproximado	
Rancho o Casilla		% aproximado	

(3.2) Descripción de materiales:

Mampostería de ladrillo, techos de chapa.

Croquis del asentamiento



(4) Accesibilidad

(4.1) Formas de acceso

<input type="checkbox"/>	Senda	<div>Distancias:</div> <div>10 km a Casas</div> <div>14 km a Centeno</div> <div>25 km a El Trébol</div> <div>40 km a Casalegno</div> <div>130 - 190 km a Santa Fe</div>
<input type="checkbox"/>	Huella	
<input type="checkbox"/>	Tierra	
<input type="checkbox"/>	Mejorado y/o ripio	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento (Ruta Nal. 34)	
<input type="checkbox"/>	Otros	

Limitaciones:	ninguna
---------------	---------

(4.2) Medios de transporte

<input checked="" type="checkbox"/>	De pasajeros	<div>Empresa, frecuencia y destino:</div> <div>GÜEMES (Rosario - Rafaela) 4 por día en ambos sentidos.</div> <div>RÍO CORONDA (Santa Fe - San Jorge) 2/d ambos sentidos</div>
<input type="checkbox"/>	De carga	<div>Frecuencia y recorrido:</div> <div>Camiones particulares</div> <div>(La estación del FC está inhabilitada)</div>
<input type="checkbox"/>	Otros	<div>Frecuencia y recorrido:</div>

(5) Comunicaciones

(5.1) Correo

si (Correo Argentino)

(5.2) Telecomunicaciones

√

Teléfono	si	Cabina Pública	si	Domiciliario	si
Radioteléfono		Cabina Pública		Domiciliario	
Equipo de radio					

Comentarios:

Servicio telefónico brindado por Telecom

(5.3) Medios de difusión

(5.3.1) Recepcionados

si	Radio	sin limitaciones
si	Televisión	Cable (desde El Trébol)
si	Prensa	Regional, Provincial y Nacional.

(5.3.2) Locales (alcance, horarios y otros datos)

no	Radio	
no	Televisión	
no	Prensa	

(6) Infraestructura básica

(6.1) Electricidad ☒ Si ☐ No Proyectada ☐

(6.1.1) Red domiciliaria ☐ si ☐ Funciona? Si ☒ No ☐

	N° de conexiones	Proveedor	Fuente
Existente	68	EPE	Red provincial
Proyectada			

Comentarios (estado, funcionamiento, tipo de suministro, costos):

Funcionamiento regular.

(6.1.2) Provisión individual ☐

Comentarios (fuente, tipo de suministro, porcentaje de viviendas provistas, edificios provistos, limitaciones, funcionamiento):

(6.1.3) Alumbrado público ☒ Si ☐ No Proyectado ☐

Funciona? Si ☒ No ☐

Comentarios (red existente, proyectada, área servida, proveedor, fuente, funcionamiento, eficiencia del servicio, etc.)

A cargo de la Comuna

(6.2) Combustible

(6.1.3) Provisión de combustible para vehículos ☐ Sí ☒ No Proyectado ☐

Tipo de combustible:
Para combustible y lubricantes se recurre a Casas

(6.2.2) Combustible utilizado para calefacción y cocina

Gas de red ☐ Gas envasado ☒ **si**
Querosén ☒ **poco** Leña ☐
Otros ☐

Descripción (uso, forma y lugar de abastecimiento):
Distribución minorista de gas (garrafas de 10 - 15 kg)

(6.3) Abastecimiento de agua

Red domiciliaria:
Existente ☐ Funciona? Sí ☐ No ☒
Proyectada ☐

	N° de conexiones	Proveedor	% viviendas servidas	Fuente
Existente				
Proyectada				

Comentarios (área servida, tipo de captación, almacenamiento, tratamiento, distribución, conexiones, usos, limitaciones, y/o problemas, costos):

☒

Grifos públicos existentes

Funcionan?

☒

Si

☐

No

Proyectados

☐

	N° de grifos	Responsable del servicio	% de viviendas servidas	Fuente
Existente	1	Comuna		Subterránea
Proyectada				

Comentarios(área servida, tipo de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, distribución, conexiones, usos, limitaciones y/o problemas, costos):

El grifo público es una “bomba de mano” a 300 m de la comuna, con agua más o menos potable.

Los interesados acarrean el agua en bidones

☐

Tren y/o camión cisterna

Descripción (proveedor, fuente utilizada, distancia, área servida, usos, almacenamiento, tratamiento, distribución, limitaciones y/o problemas, costos):

si

Abastecimiento individual

Descripción (fuente utilizada, tipo de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, usos, limitaciones y/o problemas):

Algunos (aproximadamente 20) tienen pozo perforado con bombeador eléctrico. El agua que es de mala calidad es utilizado en limpieza.

☐

Otros sistemas de provisión

Descripción (fuente utilizada, tipo de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, usos, limitaciones y/o problemas):

(6.4) Saneamiento

(6.4.1) Eliminación de excretas

(6.4.1.1.) Red cloacal

☐ Sí

☒ No

Proyectada

☐ no

Funciona

☐ Sí

☐ No

	N° de conexiones	Responsable del servicio	% de viviendas servidas
Existente			
Proyectada			

Descripción (planta de tratamiento, vuelco de efluentes, limitaciones y/o problemas):

(6.4.1.2.) Sistemas individuales

☒ Sí

☐ No

Pozos ciegos

☐√

☐100

% de viviendas

Letrinas

☐

☐

% de viviendas

Campo

☐

☐

% de viviendas

Otros

☐

☐

% de viviendas

Descripción de los sistemas individuales:

(6.4.2) Recolección de residuos domiciliarios

☒

Total

☐

Parcial

☐

Inexistente

Descripción del servicio y/o de las formas de eliminación de basura:

La recolección de residuos, sin seleccionar, es realizada por la Comuna dos veces por semana. Los residuos son trasladados a una cava, quemados y enterrados.

(7) Salud**(7.1.) Tipo de servicio**

☒ **si** Centro de salud ☐ Agente de salud ☐ Sin servicio

(7.2.) Centros de salud

Denominación:

SAMCO Las Bandurrias

Jurisdicción

Estatad

No Estadad

☒ **si**

Grado de complejidad:

Nivel 1

Posee médico

☒ **no**

Cantidad de médicos

Frecuencia de atención:

Dos veces por semana por un médico de Centeno

Otro tipo de personal de salud:

una enfermera que atiende de 7 a 13 hs.

Cantidad de otro personal:

Frecuencia de atención de otro personal:

Personal de servicio:

Nº de camas:

0

Problemas o limitaciones para brindar el servicio:

El SAMCO Las Bandurrias depende administrativamente de El Trébol.**En caso de traslado de los pacientes hacia otro centro de salud, se utiliza el vehículo del presidente de la comuna.****Para casos de urgencia se cuenta con la ambulancia de Casas**

Estado de la infraestructura edilicia (descripción de las características constructivas, de las instalaciones existentes, sus deficiencias, limitaciones, etc.):

(7.3) Agente de salud:

Nombre, nivel de capacitación, lugar de residencia, lugar físico de atención, frecuencia de atención

Problemas o limitaciones para brindar el servicio:

(7.4) ¿Como y donde se abastecen de medicamentos?

El SAMCO provee los medicamentos básicos en forma gratuita.

No existe farmacia

(7.5) ¿A donde concurren para atención de mayor complejidad o inexistencia de establecimientos de salud?

A El Trébol, Santa Fe o Rosario

(7.6) Enfermedades más comunes y principales causas de muerte

Las enfermedades más comunes son las de las vías respiratorias.

(8) Educación

¿La localidad tiene escuela?

☒ Si☐ No**(8.1.) Datos del establecimiento educacional**

Denominación:

Esc. N° 6026, "El Chaco"

Jurisdicción

☒ Pública☐ Privada

Nivel educativo:

Preescolar (de 5 años) + E.G.B.

N° de alumnos del nivel:

40

Jornada

☒ Parcial (en dos turnos)☐ Completa

N° de docentes del Nivel:

6

N° total de no docentes:

2

Albergue

☐ Sí☒ No

N° de alumnos albergados

Comedor escolar

☐ Si☒ No

N° de alumnos asistidos por el comedor

N° de alumnos que reciben la copa de leche

40

**La Escuela data de 1910, año en que comenzó a funcionar en una casa particular.
Recién el año 1926 se trasladó a sus instalaciones propias, donde funciona actualmente.**

(8.2.) Actividades extracurriculares (artesanías, granja, huerta, talleres, otros)

Escuela:

Taller de computación.

Actividades:

Funciona con personal que depende de la Comuna en el edificio de la Escuela

No obstante, la Escuela no tiene computadora. La utilizada en el curso es del profesor que dicta el curso.

Nº de docentes afectados:

Comentarios generales:

(8.3) Estado de la infraestructura edilicia

Descripción de la construcción, de las instalaciones existentes, deficiencias, etc.:

La Escuela primaria es de mampostería de ladrillo, las instalaciones están en buen estado.

(8.4) Problemas y limitaciones en la enseñanza / albergue / comedor / copa de leche:**(8.5) Ausentismo y deserción escolar: (porcentajes y principales causas)**

Actualmenten no se observa ni ausentismo ni deserción.

**(8.6) ¿A donde concurren los niños en caso de no contar con escuelas en el lugar?
(especificar distancias)**

No habiendo colegio secundario, los jóvenes que quieren continuar estudios secundarios deben hacerlo en poblaciones vecinas.

(9) Bienestar Social

		Nº de personas asistidas	Operaciones que presta el servicio	Personal afectado
no	Comedores			
no	Guarderías			
no	Hogar de ancianos			
no	Hogar de niños			
si	Salón comunitario		En construcción	
	Otros			

Estado de la infraestructura edilicia (descripción de la construcción, de las instalaciones existentes, deficiencias, limitaciones, etc.):

Descripción de actividades y problemas o limitaciones en el servicio:

(10) Otros Servicios e Instituciones

☒ Seguridad y puestos de frontera

Comisaría (dos agentes)

☐ Justicia

Los pobladores deben recurrir al Juzgado de Paz de Casas

☐ Registro civil

Los registros se hacen en el Registro Civil de Casas.

☐ Sucursales bancarias

☒ Cementerios

Los primeros nichos se construyeron en 1918

☐ Otros (hoteles, restaurantes, estaciones de ferrocarril, pistas de aterrizaje, etc.)

(11) Actividades Económicas

(11.1.) Principales actividades

	Sector	Orden de importancia	Productos y o servicios	Comercial	Auto consumo
√	Agricultura	60 %	trigo - soja.	√	
√	Ganadería	40 %	tambo y cría	√	
no	Caza				
no	Pesca				
√	Silvicultura		600 has de eucaliptus		
no	Minería				
√	Industria		Criadero de cerdos		
no	Turismo				
no	Otros				

Principales problemas que influyen en el desarrollo de la actividad económica (ambientales, sociales, económicos, etc.):

De las 24.200 has del distrito, un 60 % son tierras bajas en zona de cañadas, poco aptas para la agricultura y en las que predomina la ganadería.

Actividades factibles de desarrollar (nuevas o reactivaciones):

YPF está instalando una Estación de Servicio.

También en vías de instalación una fábrica de zapatos

(11.2.) Comercios

2 almacenes de ramos generales.

(11.3.) Empleo

Principales fuentes, localización, estacionalidad, número de puestos de trabajo):

Explotaciones agropecuarias, la administración comunal y educacional.

Problemas de desempleo y causas):

Existe desocupación estacional propia de las poblaciones de zona rural.

(11.4.) Estructura ocupacional (según orden de importancia por cantidad de población)

Propietarios de establecimientos agropecuarios o forestales	10
Propietarios de establecimientos industriales	2
Comerciantes y prestadores de servicios privados	2
Empleados públicos	20
Empleados de comercio y servicios privados	18
Trabajadores rurales permanentes	9
Trabajadores rurales transitorios	5
Productores rurales independientes	
Otros (cazadores, pescadores, recolectores, etc. Especificar)	

Descripción general de las características de la ocupación:

La ocupación es dependiente de la actividad agroganadera.

(12) Aspectos territoriales

(12.1.) Tenencia de la tierra

Propietarios	<input type="text" value="√"/>	<input type="text" value="99"/> % aproximado		
Ocupantes	<input type="text" value="√"/>	En tierras privadas	Sin permiso	<input type="text"/>
		<input type="text" value="0"/> % aproximado	Con permiso	<input type="text"/>
			Títulos insuficientes	<input type="text"/>
		En tierras fiscales	Sin permiso	<input type="text"/>
		<input type="text" value="1"/> % aproximado	Con permiso	<input type="text"/>
			Títulos insuficientes	<input type="text"/>
			Con trámite de adjudicación	<input type="text" value="√"/>

Comentarios:

Algunas de las propiedades agropecuarias están arrendadas o trabajadas por terceros.

(12.2.) Tierras sin aprovechamiento o con aprovechamiento parcial

Tierras fiscales en proximidades al paraje y/o localidad	<input type="text" value="si"/>
Distancia:	<input type="text" value="20 km"/>
Superficie:	<input type="text" value="275 has"/>

Características físicas:

En establecimientos públicos	<input type="text" value="√"/>
Establecimiento:	<input type="text" value="Educativos y de esparcimiento"/>
Superficie:	<input type="text"/>

Características físicas:

Establecimiento:	<input type="text"/>
Superficie:	<input type="text"/>

Características físicas:

Organizaciones intermedias	<input type="text"/>
Establecimiento:	<input type="text"/>
Superficie:	<input type="text"/>

Características físicas:

Fuentes de información en tema tierras:

Comuna

(12.3.) Caracterización biofísica. Principales recursos y paisaje (agua superficial y/o subterránea, suelo, flora, fauna, etc.)

(12.3.1.) Descripción:

Las Bandurrias es cabecera del distrito comunal del mismo nombre que tiene una superficie de 24.200 has.

Se ubica la zona en el “Área de bloques desiguales” (Iriondo, 1985) conformada por un conjunto de bloques tectónicos basculados cuyos elementos geomorfológicos más importantes son las largas y suaves pendientes que constituyen los bloques, que culminan en “cañadas” pantanosas y salinizadas, una de las cuales es la cañada del Carrizal, próxima a Las Bandurrias. La precipitación media es del orden de los 1.000 mm/año y la temperatura media de 18°C

Suelo de uso agroganadero. Se encuentra en la zona de drenaje de la cañada del Carrizal perteneciente a la cuenca del arroyo Monje tributario del río Coronda.

(12.3.2.) Limitaciones y cambios que se advierten:

La situación es de estabilidad

(13) Población

(13.1.) Dinámica poblacional

(13.1.1.) Origen y antigüedad del asentamiento:

Las Bandurrias fue fundada en 1891 por Emilio Ortiz, propietario del 60 % de las tierras del distrito, al habilitarse la estación ferroviaria, ramal Rosario Tucumán, del FC Belgrano.

La Comuna quedó constituida recién en 1910, año en que también se inauguró su capilla, dependiente de la Parroquia de Centeno.

El nombre de la población deriva del de las aves acuáticas (zancudas de color negro y pico largo) que abundaban en las cañadas de la región, que ocupan la parte norte del distrito.

La primera Comisión de Fomento data de 1918, año en que se comenzó a construir el cementerio local.

(13.1.2.) Evolución de la población en los últimos 20 años

☒

Estable

☐

Creció

☐

Decreció

Causas:

La población tuvo sus épocasde mayor esplendor en la década de 1920, mientras funcionaba una importante fábrica de quesos (la Vasco Argentina) propiedad de La Australasia S.A., que dejó de funcionar en 1928 provocando el derrumbe de toda la actividad ligada a la fábrica y por consiguiente la emigración de gran cantidad de familias. Sus instalaciones fueron demolidas en 1937 y desde entonces siguieron igual destino más de 100 casas.

Posteriormente, el cierre en 1968 de una planta de SANCOR ubicada en la zona rural (por centralización de la producción de la empresa en Centeno) acentuó la declinación de la población, la que provocó inclusive el cierre del Juzgado de Paz y del Registro Civil por parte del gobierno provincial.

Desde entonces, la población se mantiene más o menos estable, con una leve tendencia creciente.

(13.1.2.1.) Inmigración de población al asentamiento

☒

Si

☐

No

Carácter de la inmigración:

☒

Permanente

☐

Transitoria

Actividades que desarrolla la población inmigrante:

Trabajo agrícola

Actualmente se están terminando 5 viviendas del Plan FONAVI y se tienen en proyecto 20 más de este plan y 20 del Plan Techo

Composición de los inmigrantes:

☒

Grupos familiares

☐

Personas solas

Origen geográfico de los inmigrantes:

La zona rural de la Comuna.

(13.1.2.2.) Emigración de población ☒ Sí ☐ No

Carácter de la emigración: ☒ Permanente ☐ Transitoria

Causas de la emigración de la población:

- 1- **Falta de un establecimiento educacional que proporcione instrucción secundaria**
- 2-

Composición de los emigrantes:

		Grupos familiares	<input type="checkbox"/>
Jóvenes <input checked="" type="checkbox"/>	Varones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mujeres	<input checked="" type="checkbox"/>	
Adultos <input type="checkbox"/>	Varones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mujeres	<input type="checkbox"/>	

Destino de la emigración:

Toda la población joven con interés en proseguir estudios secundarios debe movilizarse a poblacones vecinas. Habitualmente, esta población emigra definitivamente, más aún si prosigue estudios terciarios, dadas las casi nulas posibilidades de su posterior desarrollo profesional en el distrito.

(13.2.) Estructura de la población

(13.2.1.) Origen de los pobladores

Distribución porcentual

	Criollos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="100"/>	%
Aborígenes	<input type="text" value="no"/>	<input type="text"/>	%	<input type="text" value="¿Cuales?"/>
Miembros de colectividades de origen extranjero	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	%	<input type="text" value="¿Cuales?"/>

Lenguas predominantes en el conjunto de la comunidad según orden de importancia por cantidad de población:

- 1- **Español** %
- 2- %

(13.2.2.) Cultos más difundidos (según orden de importancia)

Nombre del culto:

Católico Apostólico Romano

Templo

☒ Sí☐ No**Capilla Santa Ana, dependiente de la Parroquia de Centeno**

Ministro religioso

☐ Sí☒ No

Frecuencia de los oficios religiosos y de las celebraciones:

Misa un domingo por mes**La fiesta patronal se celebra el 7 de Octubre, día de la Virgen del Rosario, patrona de la localidad.**

Nombre del culto:

Iglesia Evangelista

Templo

☐ Sí☒ No

Actividades extrareligiosas

☐ Sí☒ No

¿Cuales?

(13.3.) Organización comunitaria

(13.3.1.) Municipios y localidades con los que se relaciona. Tipo de vinculación, motivos y distancia:
Casas (10 km), Centeno (14 km), El Trébol (25 km), Santa Fe (190 km)
Motivos comerciales (desde adquisición de combustibles, alimentos, ropa, art. de limpieza, etc), sanitarios, educacionales y de gestión (depende del Juzgado de Paz y el Registro Civil de Casas).

(13.3.2.) Formas de asociación comunitaria

<input checked="" type="checkbox"/> Asociaciones vecinales o Comisiones de Fomento	Nombre, actividades que desarrolla: Comisión de Fomento
<input type="checkbox"/> Cooperativas de producción, comercialización y/o consumo	Nombre, actividades que desarrolla, número de miembros:
<input checked="" type="checkbox"/> Centros culturales y recreativos	Nombre, actividades que desarrolla quienes participan: Club Atlético Las Bandurrias (fútbol y voley).
<input checked="" type="checkbox"/> Otras formas de asociación	Nombre, actividades que desarrollan:

(13.3.4.) Festividades:

(13.3.4.) Actitud de la población hacia la participación en actividades comunitarias

<input checked="" type="checkbox"/> si Positiva	<input type="checkbox"/> Negativa	<input type="checkbox"/> Indiferente
--	-----------------------------------	--------------------------------------

Comentarios:
En general la población es participativa y responde a iniciativas que favorezcan al desarrollo de la comunidad.

(13.3.5.) Existencia de conflictos manifiestos entre distintos grupos de la comunidad

☒ No

☐ Sí

¿Cuales?

(13.4) Inquietudes de la población

Provisión de agua, cloacas y servicios faltantes.

Hay un proyecto para dar trabajo a las mujeres.

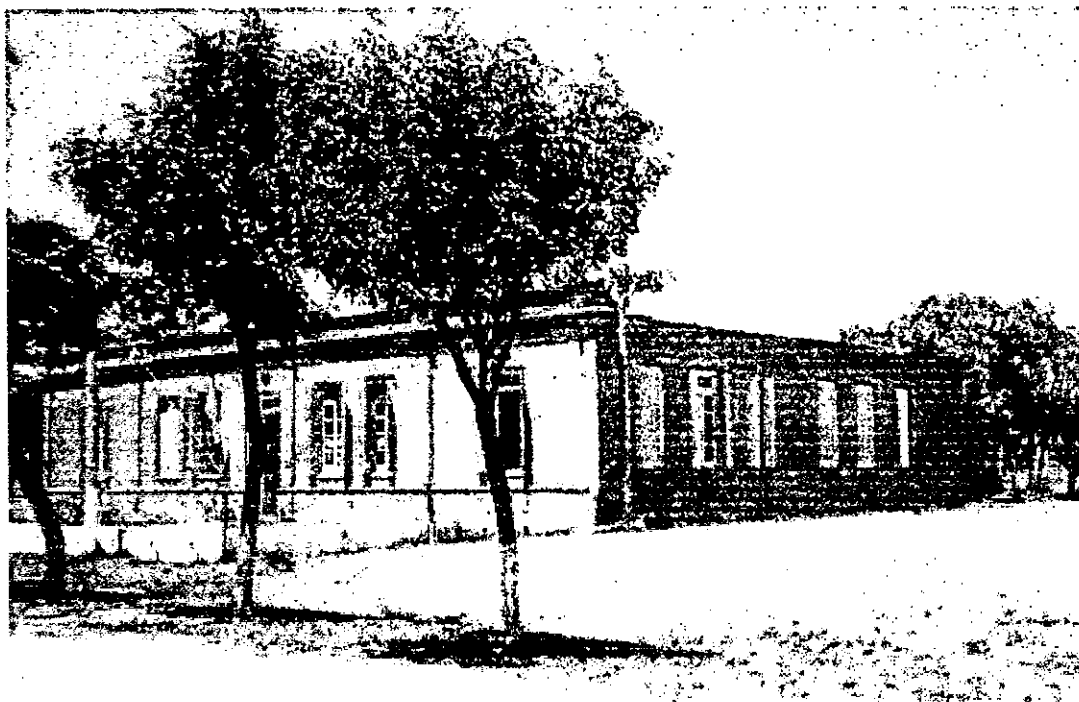
(14) Información complementaria

DIRECCIÓN:

**Comuna de Las Bandurrias
San Martín s/n
2148 LAS BANDURRIAS
Tel.: (0401)21-168**

FUENTES DE INFORMACIÓN - INFORMANTES CLAVE

**Gerardo Ramón BAUDRACO, Presidente de Comuna
Adolfo Luis FERNÁNDEZ, Secretario de Obras Públicas**



Escuela N° 6026 "El Chaco"



Criadero de cerdos