

014.1112

41539

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CHAPUY

D19e

I

**PROGRAMA DE DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES**



**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROVINCIA DE SANTA FE**

**- NOVIEMBRE DE 1997 -**

**Ing. Jorge OBEID**  
**GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

**Ing. Juan MORIN**  
**MINISTRO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS**  
**DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

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

**Ing. Juan José CIACERA**  
**SECRETARIO GENERAL DEL**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**Ing. Ramiro OTERO**  
**DIRECTOR DE PROGRAMAS**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

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

**Ing. Eduardo Luis DIAZ  
EXPERTO**

**Ing. Roberto MASOLA  
Ing. María Elisabet PARDINI  
COLABORADORES**

**ESTUDIO DE FUENTES  
PARA LA PROVISION DE AGUA POTABLE  
A LA LOCALIDAD DE CHAPUY  
DEPARTAMENTO GRAL. LOPEZ**

**SUMARIO**

- 1. LOCALIZACION**
- 2. CARACTERIZACION FISICA**
- 3. SINTESIS POBLACIONAL**
- 4. PROVISION DE AGUA ACTUAL**
- 5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**
  - 5.1. Agua superficial*
  - 5.2. Agua subterránea*
- 6. CONCLUSIONES**
- 7. PROPUESTA DE CAPTACION**
- 8. BIBLIOGRAFIA**
- 9. ANEXOS**

## 1. LOCALIZACION

Chapuy, localidad perteneciente al Departamento General López, se localiza geográficamente a los 33° 55' de Latitud Sur y 61°45' de Longitud Oeste. En la Hoja Topográfica de la República Argentina, del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.), a escala 1:50.000, 3360-36-2, denominada "Elortondo", las coordenadas Gauss Krügger de su punto central son aproximadamente X: 5.338.000 e Y: 6.260.000, a una cota topográfica de 105 m sobre el nivel del mar. Se encuentra ubicado a una distancia de 323 km de la ciudad de Santa Fe y 178 m de Rosario, Plano Nro. 1.

## 2. CARACTERIZACION FISICA

### 2.1. Fisiografía

Regionalmente el área de estudio forma parte de la gran llanura chaco-pampeana, de relieve suave y muy bajas pendientes. Todo el territorio del Departamento General López es arreico, pero con muchas hoyas de deflación que en épocas lluviosas forman gran cantidad de cuerpos lagunares.

La mitad sur del Departamento integra un ambiente de relieve suavemente ondulado, compuesto por un sistema de dunas de arena y bajos elongados en sentido suroeste-noreste, que se prolonga desde las provincias de Buenos Aires y La Pampa.

La mitad norte se corresponde con un ambiente cuya característica morfológica más relevante está controlada por un sistema de paleocauces enterrados y depósitos superficiales loésicos.

### 2.2. Climatología y Balance Hidrológico

La definición de las características climatológicas y la resolución del balance hidrológico para el área comprendida por el Departamento General López, se ha realizado sobre la base de los registros de precipitación, temperatura y vientos en las estaciones del Servicio Meteorológico más próximas. Ellas son Casilda (período 1941-1960); Pergamino

(período 1941-1970) y Laboulaye (período 1941-1980), Anexo Balance Hídrico.

Para las estaciones y períodos considerados, las precipitaciones anuales medias son 936 mm en Casilda, 886 mm en Pergamino y 798 mm en Laboulaye. Las temperaturas anuales medias para las mismas estaciones es de 16.6°C, 16.2°C y 16.3°C, respectivamente.

En Casilda y Pergamino los vientos predominantes tienen dirección norte y este, la direcciones noreste y sur le siguen en importancia. En Laboulaye el viento altamente predominante es de dirección norte.

El Departamento General Lopez se encuentra en una zona limítrofe en cuanto a condiciones climáticas.

### 2.3. Geología Regional y Comportamiento Hidrogeológico

El análisis de las características sedimentológicas y el comportamiento hidrogeológico de los 100 metros superiores de la columna estratigráfica, se fundamenta en el estudio realizado por Kreimer (1969), así como en estudios de prospección geoelectrica y perforaciones para riego complementario realizados en los establecimientos agropecuarios localizados en el Departamento General López, que se detallan a continuación:

Estancia TBA (María Teresa)      Estancia Santa María (Murphy)

Estancia Runciman (Runciman)      Estancia Las Ramadas (Chovet)

Estancia Los Cisnes (Venado Tuerto)

Sobre la base de estos antecedentes, se ha reconstruido la siguiente columna estratigráfica-hidrogeológica para la región objeto de estudio:

ESTRATIGRAFIA	LITOLOGIA Y CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS
FORMACION PAMPA (Pleistoceno)	Loess, limos arenosos, calcáreos, y arcillas, de origen eólico, lacustre y palustre. Varios niveles acuíferos, con caudales específicos del orden de 2-4 m <sup>3</sup> /hora/metro. Predominantemente aguas de tipo bicarbonatado sódico; salinidad variable entre 300 y 2500 mg/l., con aumento en profundidad.
FORMACION PUELCHES (Plioceno)	Arenas finas a medianas de coloración amarillo claro; origen fluvial; espesores en el orden de 10-20 m. Aguas de salinidad elevada tipo cloruradas-sulfatadas sódicas; salinidad variable entre 4000 y hasta 18000 mg/l.
FORMACION PARANA (Mioceno)	Arenas grises y arcillas verdes de origen marino. Aguas de salinidad muy elevada del tipo clorurada-sódica.

#### 2.4. Hidroquímica Antecedente

El primer trabajo que resumen las características de las aguas superficiales y subterráneas de la Provincia de Santa Fe es producto del Ministerio de Instrucción Pública y Fomento de la Provincia de Santa Fe, Gollán et al. (1939). Para el caso del Departamento General Lopez recopila los datos analíticos de más de 75 muestras de aguas subterráneas, provenientes de distintas fuentes. De ellas 2 corresponden a la localidad de Chapuy, las denominadas muestras 183 y 227, que corresponden a una perforación ubicada en las calles Fraga y Bauzá, con bomba a 12 metros y nivel freático 8.0, sin ubicar, y la de la Estación del Ferrocarril de un pozo perforado de 50 metros de profundidad, sin aislar.

Los datos analíticos de dichas muestras se detallan en la Tabla N° 1.

**TABLA N° 1**  
**DATOS ANALITICOS DE AGUAS SUBTERRANEAS**  
**AGUAS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (1939)**

Parámetro		Muestra 183	Muestra 227
Sílice	[mg/lt]	66	31
Calcio	[mg/lt]	36	8
Magnesio	[mg/lt]	16	1
Sodio + Potasio	[mg/lt]	317	340
Cloruros	[mg/lt]	95	57
Sulfatos	[mg/lt]	41	64
Nitratos	[mg/lt]	55	9
Bicarbonatos	[mg/lt]	756	750
Residuos a 180°	[mg/lt]	992	909
Alcalinidad Total	[meq/lt]	12.4	12.3
Alc. Primaria	[meq/lt]	9.3	11.8
Alc. Secundaria	[meq/lt]	3.1	0.5
Salinidad Total	[meq/lt]	4.5	3.0
Salinidad Primaria	[meq/lt]	4.5	3.0
Salinidad Secund.	[meq/lt]	-	-

Con respecto a los estudios hidrogeológicos para riego complementario, se han seleccionado cinco muestras de distintos establecimientos, Tabla N° 2. Los que a pesar de no

estar referenciados cartográficamente, al ser análisis completos permiten caracterizar las aguas subterráneas del área.

**TABLA N° 2**  
**DATOS ANALITICOS DE AGUAS SUBTERRANEAS**  
**ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS PARA RIEGO**

Parámetro	1	2	3	4	5
pH	8.10	7.65		7.10	7.65
Cond. Eléctrica	940	1650	1390	990	1580
Sales Totales	597	1086	1107	647	
Cloruros	14	106	50	57	142
Sulfatos	96	96	60	48	10
Nitratos	vest.	45	vest.	43	18
Carbonatos	24	0	22	0	0
Bicarbonatos	440	780	530	512	904
Calcio	4	28	9	58	12
Magnesio	5	15	7	32	12
Sodio	225	366	284	143	407

**Referencias:**

1. María Teresa. Estancia TBA
2. Murphy. Estancia Santa María
3. Chovet. Estancia Las Ramadas S.A.
4. Runciman. Estancia Runciman
5. Venado Tuerto. Los Cisnes

Para todas las muestras las aguas son Bicarbonatadas Sodicas, ver Diagrama de Piper-Hill, realizado con el Programa PLOTCHM-WIN (1997), Figura N° 1.

### 3. SINTESIS POBLACIONAL

Chapuy es una Comuna del Departamento General López. El asentamiento poblacional comenzó a principios del siglo, en el año 1909, cuando se instaló la estación del actual Ferrocarril General Bartolomé Mitre, en la línea que vincula a Rosario con localidades del sur de la Provincia, oeste de Buenos Aires y La Pampa.

Actualmente Chapuy tiene una población de 468 habitantes, que ocupan 164 viviendas, de las cuales aproximadamente un 89% de es de tipo A, construidas con ladrillos comunes, cemento y pisos cerámicos; un 10% de tipo B, de ladrillo, techos de chapa y pisos alisados y solamente un 1% de tipo C, denominado comunmente rancho de barro con techo de paja. Para la eliminación de las excretas, un 90% de estas viviendas lo hace mediante pozos ciegos y las restantes mediante letrinas.

Como centro de salud hay una sala de primeros auxilios (S.A.M.C.O.), atendido por una enfermera que atiende en horario de 7 a 13. El Ministerio de Acción Social y Salud Pública provee parte de medicamentos. También pueden adquirirse en la farmacia de la localidad de Carmen.

Para atención médica de mayor complejidad la mayoría de los pacientes se atienden en Carmen, Santa Isabel, Elortondo o Venado Tuerto.

En la Escuela Fiscal Juan Bautista Alberdi N° 176, con 5 docentes, se imparte educación primaria a 109 alumnos. En el establecimiento hay un comedor que brinda copa de leche a la totalidad y asiste con comida a 30 alumnos.

La ruta pavimentada más próxima a Chapuy es la Nacional N° 8, que hacia el este conduce a Pergamino y Capital Federal y hacia el oeste a La Carlota y Río Cuarto en la Provincia de Córdoba. También están relativamente cerca los empalmes con la Ruta Nacional 33 en Venado Tuerto, distante 30 km. Las localidades vecinas más próximas son Carmen, a 8 km; Santa Isabel 15 km y Elortondo, 17 km., siempre por caminos de tierra y mejorados.

Llegan a la localidad dos transportes públicos de pasajeros, las empresas Central Alcorta y La Verde, que hacen los trayectos Alcorta - Venado Tuerto y Teodolina - Venado Tuerto.

Chapuy cuenta con servicio de correos, telecomunicaciones y teléfono público a tarjeta en vereda. También posee servicio de alumbrado eléctrico público y domiciliario.

#### **4. PROVISION DE AGUA ACTUAL**

El abastecimiento actual de agua con pozos domiciliarios y extracción mediante bomba tipo “sapo” y motobombeador eléctrico.

#### **5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

##### *5.1. Agua superficial*

No existen en el área de estudio cuerpos de agua superficial que puedan utilizarse como fuente de agua potable.

##### *5.2. Agua subterránea*

El agua subterránea constituye la única fuente disponible y es objeto de este estudio.

##### *5.2.1. Metodología de los Estudios*

Se detallan los lineamientos metodológicos conceptuales sobre los que se fundamentan las investigaciones realizadas y una descripción de los procedimientos metodológicos aplicados en el estudio. También hace referencia a las características generales del equipamiento e instrumental y los programas computacionales empleados en el tratamiento de la información.

Teniendo como premisa la finalidad y alcances del estudio requerido y las características geohidrológicas regionales el estudio se orientó a determinar las características hidrogeológicas, hidro-dinámicas, geohidroquímicas e hidráulicas formacionales, con el propósito de evaluar la potencialidad y aptitud del recurso.

En el tratamiento de los datos hidroquímicos antecedentes se aplicaron, métodos corrientes y estadísticos, que permitieron una muy buena caracterización de las aguas del acuífero Pampeano.

En las perforaciones para la instalación de freáticos se realizó el perfilaje con

sondas de registro múltiple (eléctricas y radiactivas).

Todos los sondeos eléctricos y las perforaciones realizadas fueron referenciados espacialmente mediante la utilización de cartas del IGM en escala 1:50.000.

Las perforaciones de bombeo quedaron en estado de operabilidad. Para la determinación de los parámetros hidráulicos formacionales se realizó un ensayo por bombeo en la batería integradas por una perforación de bombeo y un freatómetro para estudiar las variaciones en el Acuífero Pampeano.

#### *5.2.1.1. Censo de pozos y perforaciones.*

Esta tarea comprendió la localización planialtimétrica de captaciones de aguas subterráneas dentro y en las áreas limítrofes de la zona de estudios. En ellas se realizó la medición de niveles freáticos, se tomaron muestras de agua para la realización de análisis químicos y se procuró obtener información de utilidad para el estudio, tanto en lo referente a aspectos constructivos del pozo o perforación, caudales, calidades y uso del recurso.

Todos los puntos censados fueron referidos al sistema Gauss-Krüger y acotados mediante interpolación con las curvas topográficas del IGM.

Toda la información fué consignada en fichas especiales de censo, en tamaño IRAM A4, con el formato y componentes usuales en este tipo de documentos, Ver Anexo de Fichas de Censo.

#### *5.2.1.2. Prospección Eléctrica*

Como parte de los estudios de campaña para la caracterización hidrogeológica del área aledaña a la localidad de Chapuy, se realizaron Estudios de Prospección Eléctrica mediante la Técnica del Sondeo Eléctrico Vertical, utilizando la configuración tetraelectródica de Schlumberger.

La definición del área de estudio se acordó con la Inspección del SPAR de la Provincia de Santa Fe, de manera de investigar y densificar en el área próxima a la localidad.

- **Equipo de Prospección Eléctrica**

Para la ejecución de los trabajos de campo se utilizó un equipo de prospección

eléctrica por corriente continua con compensación automática de potenciales espontáneos ABEM TERRAMETER SAS SYSTEM con Booster SAS 300.

Este equipo utiliza tecnología digital con procesamiento SAS (SIGNAL AVERAGING SYSTEM). Sistema de medias aritméticas móviles de la señal, que toma lecturas consecutivas en forma automática y los resultados se promedian en forma continua. Los promedios de las lecturas se presentan continuamente en el display; esta medición continua se puede repetir hasta lograr la estabilidad de los resultados. De esta manera los resultados son superiores que aquellos obtenidos por sistema de medida única. Asimismo los resultados del método SAS son más sencillos de controlar que los obtenidos por otras técnicas de "SIGNAL STACKING".

El equipo ABEM SAS TERRAMETER incluye un microprocesador que opera discriminando en voltajes DC, los potenciales espontáneos y el ruido de la señal de entrada ("background"). El valor de DV/I es calculado automáticamente y se presenta digitalmente expresado en Ohms, con rangos de 0.02 miliohms hasta 1999 kohms.

El equipo contiene tres unidades: transmisor, receptor y el microprocesador. El Booster SAS 300 envía una corriente definida (intensidad constante) y regulada.

El equipo receptor discrimina los ruidos y el voltaje medido en correlación con la señal de corriente emitida. El microprocesador monitorea y controla las operaciones, y calcula los resultados.

Finalmente debemos señalar que la precisión total del sistema SAS 300 es de  $\pm 2\%$  de la lectura, evidentemente inferior a los generados en la operación a campo.

- Electrodo

Los electrodos de corriente fueron de acero inoxidable de 0.50 metros de longitud y de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro, mientras que los de corriente para las primeras medidas fueron de acero inoxidable de 0.25 metros de longitud y de  $\frac{1}{4}$ " de diámetro.

- Cables

Los cables de corriente fueron unifilares de 0.5 mm<sup>2</sup> de sección en carretes de plásticos. Los cables de potencial para los empalmes de 1.2; 6.2 y 28 metros fueron unifilares de 0.5 mm<sup>2</sup> de sección.

- Tareas de Gabinete

Las curvas SEVs fueron digitalizadas y procesadas en gabinete. Siguiéndose el procedimiento que se detalla a continuación:

1) Definición de un modelo geoelectrico conceptual para cada curva SEV en función de los antecedentes geológicos disponibles.

2) Ajuste automático de la Interpretación: para ello se utilizó el programa APASEV de ajuste automático de parámetros de Sondeos Eléctricos Verticales (espesores, profundidades y resistividades), a partir del MODELO ELECTRICO CONCEPTUAL obtenido en el paso "1".

La interpretación se realizó mediante una PC-AT 486 compatible con IBM, utilizándose diversos periféricos para el procesamiento y la graficación.

El corte eléctrico resultante queda determinado por un corte eléctrico constituido por capas eléctricas, las que se analizan asignándosele a cada una de ellas una interpretación geológica y/o hidrogeológica.

- Secuencia de Mediciones

Se realizaron mediciones en distintos semiespaciados de línea de corrientes y semiespaciados de electrodos de potencial MN con empalmes respectivos. Estos espaciamientos se fijaron de acuerdo a la profundidad de investigación, y se constituyeron en la siguiente secuencia: 2.1; 2.8; 3.7; 5; 7; 9.5; 13; 18; 24; 33; 44; 60; 80; 110; 150; 200 y 250 metros de semiespaciado. Las medidas de electrodos de potencial fueron: 1.20; 6.2 y 14 metros, con empalmes en las medidas de 13 y 18; 44 y 60 metros respectivamente.

Los pares de valores de semiespaciados (incluyendo los empalmes) registrados fueron medidos mediante secuencias estadísticas de 4 mediciones.

La topografía donde se desarrollaron las mediciones es suave, con desniveles despreciables frente a los semiespaciados utilizados. La alineación de los tendidos se produjo en caminos vecinales, de manera de que la desviación en planta con respecto al ángulo central de las alas de corriente en ningún caso superó los 5°, por lo que no fue necesario corregir los semiespaciados.

### 5.2.1.3. Perforaciones

Las perforaciones se realizaron mediante una máquina Winkie, de origen americano, con sistema a rotación utilizando como aditivo de perforación el producto biodegradable “regress”. La motobomba PUMA utilizada era accionada por un motor Citroën.

El muestreo por “cutting” se realizó mediante tamizado del lodo de inyección. Se extrajeron muestras que fueron enviadas a laboratorio para el análisis granulométrico.

La perforación destinada al pozo de investigación y posteriormente convertido en pozo de observación o freatímetro se ejecutó en diámetro de 4”, que luego fue entubada en PVC reforzado de 50 mm de diámetro con filtro ranurado.

Sobre la base de la descripción en boca de pozo, y del perfilaje múltiple, se efectuó el diseño del pozo de ensayo para su posterior bombeo y toma de muestra para análisis químicos.

Definido el diseño, la perforación de explotación se comenzó con diámetro de 6”, hasta alcanzar la profundidad de diseño. La perforación definitiva fue entubada con caño tipo pocero de PVC reforzado de 115 mm de diámetro.

### 5.2.1.4. Perfilaje multiple de pozos

El equipo empleado en las tareas de perfilaje es de origen nacional de medición punto a punto a interválos constantes prefijados.

La sonda utilizada permite la medición en forma simultánea de registros eléctricos Normales de Corto y Largo Espaciado, el registro Lateral y el de Potencial Espontáneo, incluye el registro Gamma-Natural mediante un detector a partir de un tubo fotomultiplicador, que es excitado por un destello luminoso originado por un cristal de centelleo cuando incide sobre él una radiación gamma, que son ampliados y transmitidos a la superficie para su conteo.

La sonda Gamma Natural es calibrada mediante una fuente de Ra de muy baja actividad, que produce a una distancia de 1.20 metros una actividad equivalente a 120 A.P.I. (valor estándar de la American Petroleum Institute).

- Registro de Potencial Espontáneo

Este parámetro puede medirse en las perforaciones sin recubrimientos. El registro en

perforaciones con columna llena de agua se realiza en forma simultánea, y se complementa, con los perfiles de resistividad, para facilitar la correlación litológica de los diferentes estratos.

El potencial espontáneo es la resultante de varias fuerzas electromotrices, que generan una diferencia de potencial natural entre cada punto de la perforación y un punto ubicado en la superficie.

La diferencia de potenciales se hace negativa para las formaciones arenosas y prácticamente nula para las arcillas y limos.

Los valores representados dependen en gran medida de los tipos y de la cantidad de sales disueltas en el agua que contienen las formaciones.

- **Registros Resistivos**

Determinan la resistividad eléctrica aparente de las formaciones atravesada por el sondeo mecánico. Sus resistividades dependen básicamente de la porosidad efectiva y de la salinidad del agua que contienen.

Operacionalmente es necesario que el pozo no esté entubado y que tenga agua o lodo de inyección. En el mismo se introduce una sonda, constituida por uno o varios electrodos, que forman un circuito eléctrico entre sí o con el electrodo ubicado en superficie, según sea el dispositivo empleado, mediante el cual se mide la caída potencial que se produce entre dos de ellos cuando se introduce en el terreno una corriente de intensidad constante y conocida.

El equipo calibrado nos brinda directamente los valores de resistividad aparente de las formaciones, expresados en  $\Omega m$ , en función de la profundidad, ya sea en forma de gráfica continua o de datos puntuales.

Las resistividades más bajas corresponden a las formaciones de arcillas, limos y acuíferos salinizados, y se hacen más elevados con la presencia de formaciones arenosas. Las herramientas utilizadas han sido las resistivas normales de corto y largo espaciado.

- **Registro Gamma Natural**

El perfil de Rayos Gamma Natural es una medida de la radiactividad natural de la formación. La medición se realiza mediante un detector de Rayos Gamma. Los materiales radiactivos están asociados normalmente con la presencia de sedimentos de grano fino. Estos sedimentos normalmente son arcillas y, con menor nivel de radiación, limos. La radiactividad se origina en elementos radiactivos naturales: potasio, torio y uranio contenido en las rocas. En

ambientes sedimentarios como el estudiado, la presencia del isótopo inestable del Potasio 40, retenido por el suelo, es responsable de la actividad natural de los suelos.

A partir de lo señalado, el registro de gamma natural se puede interpretar además como un perfil de arcillosidad. Los niveles altos de radiación ocurren frente a las arcillas, mientras que en las formaciones limpias tales como las arenas, la radiactividad es normalmente muy baja.

El perfil de radiación gamma natural sufre muy poco efectos de factores externos (tal como diámetro de perforación, densidad de lodo de inyección, salinidad del agua, etc). El registro a campo se expresa en cuentas por segundo, y representa la eficiencia del tubo Geiger-Muller o el fotomultiplicador (como en nuestro caso). Es habitual transformarlo en unidades API (unidad arbitraria estandar utilizada por la mayoría de las compañías de servicios). La referencia patrón son los pozos de API en Houston, Texas, o calibradores de material radiactivo de muy baja actividad.

#### *2.5.1.5. Procesamiento de la informacion hidroquímica*

- **Recopilación y procesamiento de análisis químicos antecedentes**

Se recopilaron y procesaron análisis químicos, provenientes de distintas fuentes, no todos con determinación completa de aniones y cationes principales, ni oligoelementos perniciosos.

- **Toma de muestras y determinaciones**

Las muestras con destino a análisis fisico-químico fueron acondicionadas en dos envases de un litro cada uno. Se tomó una única muestra por perforación, la que fue entregada al SPAR de la Provincia de Santa Fe, para la realización de los análisis.

Debido a limitaciones operativas del Laboratorio de Saneamiento Ambiental del total de muestras tomadas en el campo, se seleccionaron 5 para enviar al laboratorio. La selección se basó en los datos de Conductividad Eléctrica y pH medido a campo, la ubicación de los mismos y los resultados de la interpretación de las Curvas SEV del estudio de Proyección Geofísica.

De las muestras extraídas de las perforaciones del Censo de Pozos y de estudios realizadas durante los ensayos por bombeo, se realizaron las determinaciones hidroquímicas

usuales de los siguientes parámetros, Anexo de Protocolo de Análisis Químicos:

- ◊ Turbiedad
- ◊ pH
- ◊ Solidos Totales
- ◊ Alcalinidad total ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ )
- ◊ Dureza Total ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ )
- ◊ Cloruro ( $\text{Cl}^-$ )
- ◊ Sulfato ( $\text{SO}_4^{=}$ )
- ◊ Hierro Total ( $\text{Fe}^{+3}$ )
- ◊ Amoníaco ( $\text{NH}_4$ )
- ◊ Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ )
- ◊ Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )
- ◊ Fluoruro ( $\text{F}^-$ )
- ◊ Materia Orgánica ( $\text{O}_2$ )
- ◊ Arsénico ( $\text{As}$ )

Para muestras tomadas durante el censo de pozos se hicieron determinaciones parciales en campo y laboratorio de los siguientes parámetros:

- ◊ pH
- ◊ Temperatura
- ◊ Conductividad

- **Presentación de los resultados**

Dado que los análisis realizados por el Laboratorio de Saneamiento Ambiental de la Provincia de Santa Fe son incompletos, no se pudieron realizar representaciones en diagramas del tipo: triangulares de Piper-Hill, columnares de Collins, tipo circulares, de Stiff, Schoeller Berkloff, etc.

#### *5.2.2. Tareas desarrolladas y resultados obtenidos*

Se detallan a continuación las tareas ejecutadas de acuerdo al Plan de Trabajo objeto de este Estudio de Fuente.

### *5.2.2.1. Censo de Pozos*

Consistió en la realización de un reconocimiento de las perforaciones con destino a agua potable, riego y/o abrevado de animales en el área rural y urbana. El Contrato de Locación prevé realizarlo en un radio de hasta 5 km alrededor de la localidad de Chapuy. De común acuerdo con la Inspección del SPAR, se definió muestrear las perforaciones más cercanas a la localidad y limitar el número de muestras para laboratorio a cinco seleccionadas en función de la representatividad de las mismas (profundidad de la misma, características de la captación, localización geográfica, conductividad eléctrica a campo, volúmenes de extracción informado).

Se censaron un total de 7 perforaciones, en las que se tomaron 7 muestras, a las que en campo se realizó determinaciones de conductividad eléctrica, temperatura y pH. Se seleccionaron 5 muestras para enviar a laboratorio para la ejecución de análisis y determinar su aptitud para consumo humano de acuerdo a las Normas Provinciales, Ver Anexo de Límite de Provisión de Agua Potable.

Se confeccionó un mapa de isoconductividades eléctricas, ver Mapa N° 1.

Asimismo, a partir de las profundidades de la napa freática y las cotas de terreno natural interpoladas a partir del Plano IGM Escala 1:50.000, se confeccionó un Plano Isofreático de los niveles del Acuífero Pampeano, Ver Mapa N°2.

### *5.2.2.2. Hidroquímica*

La Tabla N° 3 presenta los resultados analíticos de los análisis químicos realizados por el Laboratorio de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología. Los valores obtenidos concuerdan en el orden de las muestras antecedentes obtenidas de Gollan et. al (1939) y de los estudios hidrogeológicos con fines de riego.

**TABLA N° 3**  
**RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL CENSO**

Parámetro	Muestra				
	1	2	3	4	5
Turbiedad	4.0	14*	2.2	1.7	1.2
pH	7.2	7.7	8.0	7.9	7.6
Sólidos	680.	1420.	1220.	1770.	1050.
Alc. Total	470.	630.	710.	1110.*	620.*
Dureza Total	370.	100.	210.	74.	120.
Cloruro	70.	140.	140.	170.	100.
Sulfatos	39.	100.	150.	220.	55.
Hierro Total	<0.1	0.5*	<0.1	<0.1	<0.1
Amoníaco	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrito	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Nitrato	38.	200.	14	29	140.*
Fluor	0.29	0.99	1.24	2.4*	1.82*
Mat. Orgánica	0.8	2.5	0.9	1.2	0.9
Arsénico	0.023	0.109*	0.082	0.154*	0.112*
Aptitud	Apta	No Apta	Apta	No Apta	Apta

**Nota: (\*) Supera la Norma Provincial**

Se puede observar que los elementos perniciosos a los efectos de su aptitud con destino a consumo humano son:

- Turbiedad: 1 muestra (20%)
- Alcalinidad Total: 2 muestras (40%)
- Hierro Total: 1 muestra (20%)
- Nitrato: 1 muestra (20%)
- Fluoruro: 2 muestras (40%)
- Arsénico: 3 muestras (60%)

Dos de las muestras, 40%, son aptas para el consumo humano, sin restricciones desde el punto de vista físico-químico.

### 5.2.2.3. Prospección Eléctrica

Se ejecutó un total de 8 Sondeos Eléctricos Verticales con  $AB/2 \text{ máx} = 200$  metros, distribuidos en la localidad de acuerdo al Plano N° 4, constituyendo tres perfiles eléctricos.

Las Gráficos N° 1 al 8, muestran la representación de las Curvas de Campo y las Teóricas correspondientes al modelo interpretado.

- Interpretación Cualitativa

Dos de las curvas responden al modelo teórico de tres capas tipo Q, dos al modelo de cuatro capas HK, 1 al modelo de cuatro capas HQ y, finalmente, tres al modelo de cinco capas KHK.

Los Perfiles Isorresistivos N° 1, 2 y 3, muestran la evolución en profundidad de las condiciones del área investigada, ver Gráficos N° 9, 10 y 11. El análisis de los mismos permite extraer las siguientes conclusiones:

- Perfil Isorresistivo N° 1: constituido por 3 SEV. Las curvas isoresistivas oscilan entre 10 y 45 ohm\*metro, existe un marcado paralelismo de las mismas para los semiespaciados mayores, indicando condiciones similares en el área, en superficie las mayores resistividades se presentan en el SEV 8.
- Perfil Isorresistivo N° 2: constituido por 2 SEV. Las curvas isoresistivas oscilan entre 8 y 32 ohm\*metro, existe un marcado paralelismo de las mismas para los semiespaciado mayores, indicando condiciones similares en el área.
- Perfil Isorresistivo N° 3: constituido por 3 SEV. Las curvas isoresistivas oscilan entre 8 y 48 ohm\*metro, existe un marcado paralelismo de las mismas para los semiespaciados mayores, indicando condiciones similares en el área.

Se pueden deducir las siguientes características de los modelos geoelectricos presentes en función de los tipos de curva SEV.

a) Modelo Q (2 curvas SEV):

- Capa N° 1: Resistividades elevadas, por sobre los 40 ohm\*metro. Espesores que oscilan entre 4 y 5 metros. Corresponde a suelos limo-arenosos por sobre la napa

freática.

- ◊ Capa N° 2: Resistividades medias, cercanas a 14 ohm\*metro. Espesores que oscilan alrededor de 50 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización.
- ◊ Capa N° 3: Límite de investigación de la prospección eléctrica realizada. Resistividades bajas, valores del orden de los 2 a 4 ohm\*metro. Acuífero limoso saturado con agua de elevada mineralización o arcillas.

**b) Modelo HK (2 curvas SEV):**

- ◊ Capa N° 1: Resistividades medias, por sobre los 20 ohm\*metro. Espesor de 1 a 4 metros. Corresponde a suelos limos-arenosos por sobre la napa freática.
- ◊ Capa N° 2: Resistividades bajas de 8 a 12 ohm\*metro, espesor de 12 a 20 metros. Corresponde a suelos limosos con intercalaciones arcillosas.
- ◊ Capa N° 3: Resistividades del orden de 15 ohm\*metro. Espesores de entre 20 y 40 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización.
- ◊ Capa N° 4: Límite de investigación de la prospección eléctrica realizada. Resistividades bajas, valores del orden de los 3 ohm\*metro. Acuífero limoso saturado con agua de elevada mineralización o arcillas.

**c) Modelo HQ (1 curva SEV):**

- ◊ Capa N° 1: Resistividades medias superiores a 20 ohm\*metro. Espesor inferior a 1 metro. Corresponde a suelos limos-arenosos por sobre la napa freática.
- ◊ Capa N° 2: Resistividades altas de casi 60 ohm\*metro, espesor cercano a 3 metros. Corresponde a suelos con mayor porcentaje de arenas.
- ◊ Capa N° 3: Resistividades del orden de 12 ohm\*metro. Espesores cercanos a los 50 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización.
- ◊ Capa N° 4: Límite de investigación de la prospección eléctrica realizada. Resistividades bajas, valores del orden de los 4 ohm\*metro. Acuífero limoso saturado con agua de elevada mineralización o arcillas.

**d) Modelo KHK (3 curvas SEV):**

- Capa N° 1: Resistividades medias, por sobre los 20 ohm\*metro. Espesor inferior a 1 metro. Corresponde a suelos limos-arenosos por sobre la napa freática.
- Capa N° 2: Resistividades altas, por sobre los 30 ohm\*metro, espesores de 2 a 5 metros. Corresponde a suelos limosos con mayor contenido, por sobre la napa freática.
- Capa N° 3: Resistividades de 8 ohm\*metro. Espesores que oscilan alrededor de 13 metros. Corresponde a limos arcillosos saturados con agua de mediana mineralización.
- Capa N° 4: Resistividades medias, cercanas 15 ohm\*metro. Espesores que oscilan alrededor de 30 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización.
- Capa N° 5: Límite de investigación de la prospección eléctrica realizada. Resistividades bajas, valores del orden de los 2 a 5 ohm\*metro. Acuífero limoso saturado con agua de elevada mineralización o arcillas.

- Interpretación Cuantitativa

La interpretación de los distintos SEVs produce los siguientes resultados:

a) SEV 1: Ubicado en el extremo centro de la localidad, Gráfico N° 1. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 19.38 ohm\*metro, espesor 1.62 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 8.73 ohm\*metro, espesor 12.66 metros. Corresponde a suelos limo-arcillosos saturados con agua de mediana mineralización.

Capa N° 3: Resistividad 3.21 ohm\*metro, espesor 42.23 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 4: Límite de la investigación. Resistividad 3.42 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

b) **SEV 2:** Ubicado en el extremo centro-norte de la localidad, Gráfico N° 2. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 14.49 ohm\*metro, espesor 0.57 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 22.01 ohm\*metro, espesor 4.62 metros. Corresponde a limos-arenosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 3: Resistividad 9.81 ohm\*metro, espesor 12.68 metros. Corresponde a suelos limo-arcillosos saturados con agua de mediana mineralización.

Capa N° 4: Resistividad 13.89 ohm\*metro, espesor 31.67 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 5: Límite de la investigación. Resistividad 3.39 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

c) **SEV 3:** Ubicado en el extremo Nor-Este de la localidad, Gráfico N° 3. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 32.29 ohm\*metro, espesor 3.41 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 11.48 ohm\*metro, espesor 20.96 metros. Corresponde a suelos limo-arcillosos saturados con agua de mediana mineralización.

Capa N° 3: Resistividad 16.85 ohm\*metro, espesor 21.85 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 4: Límite de la investigación. Resistividad 3.97 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

d) **SEV 4:** Ubicado en el extremo Centro-Este de la localidad, Gráfico N° 4. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 27.92 ohm\*metro, espesor 0.57 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 34.12 ohm\*metro, espesor 4.71 metros. Corresponde a

limos-arenosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 3: Resistividad 10.18 ohm\*metro, espesor 9.88 metros. Corresponde a suelos limo-arcillosos saturados con agua de mediana mineralización.

Capa N° 4: Resistividad 13.8 ohm\*metro, espesor 40.38 metros. Corresponde a limos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 4: Límite de la investigación. Resistividad 3.9 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

e) SEV 5: Ubicado en el extremo sur-este de la localidad, Gráfico N° 5. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 38.11 ohm\*metro, espesor 0.82 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 59.82 ohm\*metro, espesor 2.60 metros. Corresponde a limos-arenosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 3: Resistividad 12.17 ohm\*metro, espesor 50.23 metros. Corresponde a suelos limo-arcillosos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar.

Capa N° 4: Límite de la investigación. Resistividad 3.98 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

f) SEV 6: Ubicado en el extremo sur-oeste de la localidad, Gráfico N° 6. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 42.22 ohm\*metro, espesor 4.55 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 13.53 ohm\*metro, espesor 55.92 metros. Corresponde a suelos limosos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 3: Límite de la investigación. Resistividad 2.04 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

g) SEV 7: Ubicado en el extremo centro-oeste de la localidad, Gráfico N° 7. La

interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 25.34 ohm\*metro, espesor 0.58 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 35.47 ohm\*metro, espesor 4.71 metros. Corresponde a suelos limos-arenosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 3: Resistividad 7.50 ohm\*metro, espesor 11.0 metros. Corresponde a suelos limo-arcillosos saturados con agua de mediana mineralización.

Capa N° 4: Resistividad 14.79 ohm\*metro, espesor 31.07 metros. Corresponde a suelos limosos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 5: Límite de la investigación. Resistividad 4.31 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

h) SEV 8: Ubicado en el extremo nor-oeste de la localidad, Gráfico N° 8. La interpretación del mismo produjo los siguientes resultados:

Capa N° 1: Resistividad 47.6 ohm\*metro, espesor 3.88 metros. Corresponde a suelos limosos por sobre el nivel freático.

Capa N° 2: Resistividad 14.68 ohm\*metro, espesor 47.26 metros. Corresponde a suelos limosos saturados con agua de mediana mineralización. Acuífero a explotar con destino a agua potable.

Capa N° 3: Límite de la investigación. Resistividad 4.39 ohm\*metro. Acuífero saturado con agua de elevada mineralización.

Los Perfiles Geoelectricos N° 1, 2 y 3, Gráficos N° 12 al 14, muestran la integración de los SEV ejecutados en perfiles geoelectricos con su correspondiente correlación hidrogeológica.

Los Planos de Isoespesores e Isoresistividades, Gráficos N° 15 y 16, indican la evolución en planta de las características del acuífero pampeano en la porción superior, saturada con agua de mediana mineralización, en el área estudiada de la localidad. Los espesores oscilan entre 46 y 60 metros, mientras que las resistividades verdaderas de la Formación Acuífera Pampeana oscilan entre 12 y casi 17 ohm\*metro, en la porción superior, saturada con agua de mediana mineralización.

#### 5.2.2.4. Perforación de Estudio y Perfilaje de Pozos

Al análisis del conjunto de la información: censo de pozos, prospección eléctrica, análisis químicos, sentido general del escurrimiento subterráneo, etc, se ha incorporado la limitante que significa el hecho de disponer de predios de propiedad municipal en el área urbana. En función de lo acordado con los técnicos del SPAR se definió la ubicación de la perforación de estudio y explotación en la esquina de las calles Ing. T. Marbet y Buenos Aires, con espesores explotables de 54 metros y resistividades verdaderas de 14 ohm\*metro.

La perforación de estudio ejecutada tuvo una profundidad total de 25.30 metros, la misma fue perfilada con sondas eléctricas y radiactivas. El Gráfico N° 9 presenta el registro integrado de todas las sondas con su correspondiente interpretación. La Tabla N° 4 presenta la descripción de la perforación de estudio de Chapuy ejecutada.

Del análisis del Registro Integrado de Perfilaje Múltiple de Pozos se pueden deducir las siguientes características:

- **Registro Gamma Natural:** ha sido representado en un rango de 0-25 cps (cuentas por segundo). Los valores registrados oscilan entre 15 y 40 cps, correspondientes a limos y limos arcillosos o con elevado contenido de materia orgánica en el primer metro de la perforación.
- **Potencial Espontáneo:** ha sido representado en un rango entre -50 y 0 milivolt. Los valores registrados oscilan entre -50 y -40 mvolt. Del análisis del registro se puede observar entre los 15 y 21 metros de profundidad una desviación de los valores hacia la derecha, indicativo de la presencia de un estrato más permeable.
- **Registros Resistivos normales de corto y largo espaciado:** ha sido representado en un rango de 0 a 25 ohm\*metro, aunque los primeros valores superan este rango hasta una profundidad de 4 metros (zona no saturada del perfil). Ambos registros se acompañan a lo largo de todo el tramo investigado con resistividades del orden de los 8 a lo 17.5 ohm\*metro. Del análisis de ambos registros pueden deducirse una zona más permeable, ubicadas entre los 11 y 21 metros, manifestado por las relaciones relativas entre ambos registros, la sonda Normal Corta mide resistividades mayores que la Normal Larga, indicando una mayor invasión del lodo de perforación.

**TABLA N° 4**  
**DESCRIPCION DE LA PERFORACION DE ESTUDIO**  
**LOCALIDAD DE CHAPUY**

Profundidad	Descripción		T#40	T#60	T#100	T#200	LL	IP
0.00 - 0.30	Limos	ML	99.5	99.4	99.2	93.5	38.2	11.9
0.30 - 2.70	Limos	ML				97.0	36.2	10.8
2.70 - 6.85	Limos	ML	99.0	98.9	98.7	96.4	34.0	8.9
6.85 - 8.40	Limos	ML				96.0	33.6	6.8
8.40 - 10.50	Limos	ML	98.3	98.0	97.7	96.2	29.0	6.3
10.50 - 15.10	Limos	ML				94.0	27.0	5.0
15.10 - 17.50	Limos	ML	91.4	90.5	89.1	85.1	25.3	3.4
17.50 - 19.00	Limos	ML				90.0	24.2	3.1
19.00 - 20.60	Limos	ML	98.8	98.6	98.3	96.8	24.0	3.0
20.60 - 22.10	Limos	ML				96.0	29.1	6.4
22.10 - 25.30	Limos	ML	98.6	98.4	98.1	97.4	42.9	6.4

donde

**T# 40, 60, 100 y 200** tamices normalizados N° 40, 60, 100 y 200

**LL**            **Límite Líquido**

**IP**            **Indice Plástico**

Las muestras enviadas para las determinaciones granulométricas corresponden a limos, con elevados porcentajes de pasantes de los tamices 40 a 200, por lo que no se confeccionaron las curvas granulométricas. Esta información, en este caso, no permite la estimación confiable de parámetros hidráulicos formacionales.

Finalizada las tareas de perfilaje de pozos, se determinó encamisar la perforación hasta una profundidad de 12 metros, con cañería de PVC reforzada de 50 mm, junta pegada, con un tramo de 3 metros ranurado, y posteriormente engravado con gravilla seleccionada de 1-2 mm. En la boca se la protegió con mampostería y se colocó una tapa de PVC, para evitar los daños por vandalismo.

#### 5.2.2.5. *Perforación de Explotación*

En función de los resultados de descripción de las muestras de las formaciones atravesadas, de la integración de los registros de perfilaje múltiple de pozos, la información geofísica antecedente se definió la profundidad de la perforación de Explotación en 24 metros.

La misma se realizó a una distancia de 4.85 metros del freatímetro construido. Se encamisó con cañería de PVC reforzado tipo pocero, de 115 mm diámetro y espesor 4.9 mm. La longitud de cañería portafiltro fue de 18 metros y un tramo de cañería ranurada de 6 metros. La perforación fue engravada con gravilla seleccionada de 1-2 mm, cubriendo 1 metro por sobre el tramo de filtros.

#### 5.2.2.6. *Ensayo de Bombeo*

Se instaló una electrobomba sumergible de 2 Hp, monofásica a una profundidad de 19 metros. La energía eléctrica para el bombeo se tomó de la Red de la EPE de Santa Fe. El nivel estático al inicio del bombeo se encontraba en 4.54 metros de profundidad

La perforación se desarrolló mediante el bombeo con un caudal de 136.8 m<sup>3</sup>/día, 5700 lt/hora, hasta lograr obtener agua limpia, sin arrastre de materiales. Durante el desarrollo se controló el nivel dinámico de la perforación de Explotación y las variaciones de nivel en el freatímetro, de manera de constatar su correcto funcionamiento. El nivel dinámico en el pozo de bombeo fue de 17.04 metros, por lo que la depresión fue de 12.5 metros. El caudal característico 0.456 m<sup>3</sup>/hora/metro.

El aforo de los caudales de bombeo se realizó mediante el método volumétrico, utilizando un recipiente de 105 litros, y cronometrando el tiempo necesario para su llenado. Este control se realizó periódicamente, de manera de determinar la evolución en el tiempo de los caudales.

El Ensayo de Bombeo tuvo una duración de 0.213 días, 13 horas, habiéndose alcanzado la estabilización de los niveles dinámicos a las 9 horas. Posteriormente se monitoreó la recuperación de los niveles potenciométricos durante 5 horas. Al inicio y final del Ensayo se tomaron muestras de agua de bombeo a los efectos de enviar a laboratorio para su análisis. El descenso máximo registrado fue de 0.302 m. La depresión residual, al final del ensayo de

del ensayo de recuperación fue de 0.002 metros.

Mediante la utilización del Programa de Computación Aquifer Test (Waterloo Hydrogeologic, 1996), se procesaron los datos de los ensayos de bombeo mediante los siguientes modelos de ajuste:

Cooper & Jacob, acuífero confinado

Cooper & Jacob, acuífero no confinado

Theis, acuífero confinado

Recuperación de Theis & Jacob

La Tabla N° 5, presenta un resumen de los resultados obtenidos para los distintos modelos de ajuste utilizados. Se ha adoptado, a los efectos de calcular la conductividad hidráulica, un espesor saturado de 35 metros. En el Anexo de Ensayos de Bombeo se presentan las mediciones de campo y las representaciones gráficas de los distintos modelos utilizados para la interpretación.

**TABLA N° 5**  
**RESULTADOS DE LA INTERPRETACION**  
**DE LOS ENSAYOS DE BOMBEO**

<b>Método</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>k</b>
	<b>[m<sup>2</sup>/día]</b>	<b>[ ]</b>	<b>[m/día]</b>
Theis & Jacob (rec.)	200		5.71
Cooper & Jacob (confinado)	220	1.51x10 <sup>-2</sup>	6.28
Cooper & Jacob (libre)	220		6.28
Theis	243	1.2x10 <sup>-2</sup>	6.96

donde:

**T = Transmisividad [m<sup>2</sup>/día]**

**S = Coeficiente de Almacenamiento [ ]**

**k = Conductividad Hidráulica [m/día]**

En función de las características y los resultados del ensayo de bombeo se calculó en 95.5 metros el radio de acción de la perforación para un tiempo de bombeo de 6 horas.

#### 5.2.2.7. *Análisis químicos de las muestras de ensayo de bombeo*

Las muestras tomadas al comienzo y final del ensayo de bombeo fueron enviadas al Laboratorio de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología, para la ejecución de los ensayos de rutina y determinación de su aptitud.

La Tabla N° 6, presenta los resultados de dichos análisis, en la misma se puede observar, con respecto a las Normas de Aptitud de la Provincia de Santa Fe, Tabla N° 7.

**TABLA N° 6**  
**RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL BOMBEO**

Parámetro	Muestra	
	Inicio	Fin de Bombeo
Turbiedad	23*	3
pH	7.55	7.65
Sólidos Disueltos	1840*	1750*
Alcalinidad Total	620*	580
Dureza Total	126	124
Cloruros	150	150
Sulfatos	82	82
Hierro Total	3.6*	<0.1
Amoníaco	0.22	<0.1
Nitritos	0.33*	<0.03
Nitratos	600*	640*
Fluor	1.02	1.48
Mat. Orgánica	1.5	1.1
Arsénico	<0.01	0.016

Nota: (\*) Supera la Norma Provincial

TABLA N° 7 - LIMITES PARA LA PROVISION DE AGUA POTABLE

A- Parámetros Organolépticos

Determinante	Unidades	Límite	Límite
		Obligatorio	Recomendado
Color	mg/lescala Pt/Co	20	1
Turbiedad	UNT	2	0.5
Olor	Nº de dilución	2 @ 12°C	1
	3 @ 25°C		
Sabor	Nº de dilución	2 @ 12°C	0
	3 @ 25°C		

B- Parámetros Físico-Químicos

Determinante	Unidades	Límite	Límite
		Obligatorio	Recomendado
pH	unidades de pH	pHs=/- 0.5	pHs=/-0.2
Residuos Secos	mg/l a 180°C	1500	1000
Alcal. Total	mg/l CaCO3	-	de 30 a 200
Dureza Total	mg/l CaCO3	de 100 a 500	-
Cloruros	mg/l Cl	400	250
Sulfatos	mg/l SO4	400	200
Calcio	mg/l Ca	250	100
Magnesio	mg/l Mg	50	30
Hierro Total	mg/l Fe	0.2	0.1
Manganeso	mg/l Mn	0.1	0.05
Cobre	mg/l Cu	1.0	-
Zinc	mg/l Zn	5.0	-
Aluminio	mg/l Al	0.2	0.1
Sodio	mg/l Na	200	100
Bario	mg/l Ba	1.0	0.1
Amonio	mg/l NH4	0.5	0.05
Nitrógeno	mg/l N	1	-
Oxidabilidad	mg/l O2	5	2

C- Sustancias Tóxicas Inorgánicas

Determinante	Unidades	Límite	Límite
		Obligatorio	Recomendado
Arsénico	µg/l As	100	50
Cadmio	µg/l Cd	5	-
Cromo Total	µg/l Cr	50	-
Cianuros	µg/l Cn	100	50
Mercurio	µg/l Mg	1	-
Niquel	µg/l Ni	50	-
Plomo	µg/l Pb	50	-
Antimonio	µg/l Sb	10	-
Plata	µg/l Ag	50	-
Selenio	µg/l Se	10	-
Nitratos	mg/l NO3	45(1)	25
Nitritos	mg/l NO2	0.1	-
Fluoruros	mg/l F	1.5	-(2)

(1) Se recomienda que los lactantes no consuman agua con tenores superiores a lo establecido.

(2) Cuando la autoridad de salud lo recomiende, el valor a alcanzar será de 1 mg/l

## 6. CONCLUSIONES

La calidad del agua subterránea extraída de los niveles superiores del acuífero Pampeano, en ésta zona del Departamento General López, tiene como característica principal una ligera salinización condicionada a las profundidades y/o caudales de explotación y la presencia errática de elementos perniciosos como Arsénico, Flúor y Hierro; nitratos y alcalinidad.

Debido a lo señalado, pueden observarse cambios en la composición química de las aguas en captaciones ubicadas a corta distancia entre sí.

Es llamativa la presencia de nitratos en concentraciones tan elevadas en las muestras del pozo de estudio obtenidas al inicio y al final del ensayo de bombeo.

Con respecto a la prospección geofísica, el corte eléctrico resultante quedó determinado por las capas eléctricas las que se analizaron asignándosele a cada una de ellas una interpretación geológica y/o hidrogeológica. En profundidad, el mayor contacto con los sedimentos loésicos, se manifiesta en marcadas disminuciones de la resistividad. Con los resultados obtenidos en esta investigación geofísica por Prospección Eléctrica es posible identificar los estratos a explotar en estado de saturación. Además es posible inferir la calidad química del agua como también establecer los límites de interfase agua dulce-agua salada. Esto último es lo más importante ya que establece las condiciones y límites sobre el uso de los acuíferos, acotando ya sea la profundidad de la perforación como también sobre la explotación y salinización de los mismos.

## 7. PROPUESTA DE CAPTACION

En lo atinente al diseño de las obras de captación, para la etapa de explotación del sistema de abastecimiento a la localidad, se propone el adoptado para la etapa de exploración:

- ◊ perforación de 25 metros de profundidad, realizada a rotación con aditivo biodegradable.
- ◊ aislación de la capa superior hasta los 12 metros de profundidad en diámetro de 8" con material de PVC Clase 6.
- ◊ colocación de filtros y portafiltros en material PVC aditivado de 4" de diámetro con el siguiente diseño:

filtros de 4 metros de longitud, abertura 0.5 mm.

cañería portafiltros de 20 metros de longitud.

caño ciego de 1 metro de longitud.

- prefiltro de gravilla seleccionada silícea de 1-2 mm de diámetro.

El caudal a explotar deberá ser de 5500 lt/hora. El tratamiento del agua de extracción deberá incluir la utilización de filtros selectivos al anión nitrato y disminuir mediante la técnica de ósmosis inversa los niveles de sales totales, de manera de garantizar obtener valores aceptables con destino al consumo humano.

El agua de exceso del tratamiento de la planta debe ser canalizado y enviado fuera de la localidad, para evitar su infiltración en el área de influencia del campo de bombeo del acuífero que se propone explotar.

Se recomienda ubicar el campo de bombeo en el sitio donde se ejecutaron las perforaciones de estudio y exploración, propiedad de la Comuna, indicado en el Plano N° 2.

Finalmente, es deseable, establecer un área de protección alrededor del campo de bombeo de 70 metros, en lo que deberá controlarse la instalación o existencia de pozos negros y cualquier otra obra que pueda producir daños a la calidad físico-química y/o bacteriológica del agua del acuífero.

## 8. BIBLIOGRAFIA

**BURGOS, J.J. Y A. L. VIDAL (1951).** Los Climas de la República Argentina, según la nueva clasificación de Thornthwaite. Meteoros, año 1 N° 1: 3-32. Buenos Aires.

**BOJANICH, E Y A. RISIGA (1981).** Aguas Subterráneas de la Provincia de Santa Fe. en Estudios de Geografía de la Provincia de Santa Fe. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA, Serie Especial N° 9: 71-101. Buenos Aires.

**ENE-I INGENIERIA (1996).** Servicio de Consultoría para prestar asistencia técnica especializada en el proceso de transformación del sector de agua potable y saneamiento en el municipio de Venado Tuerto y Abastecimiento de Agua Potable al Sur Santafecino. Provincia de Santa Fe. Tomo I. Estudio de Fuentes. Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Obras Públicas, Subsecretaría de Recursos Hídricos. Bs. Aires.

**FILI, M. Y O. C. TUJCHNEIDER (1977).** Características Geohidrológicas del Subsuelo de la Provincia de Santa Fe - Argentina. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, N° 8: 105-113, Santo Tomé (Santa Fe).

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

**KREIMER, R. (1968).** Descripción Hidrogeológica de la zona de Arias - Venado Tuerto y Colón. Provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. Inst. Nal. de Geol. y Minería. Bol. N° 168. Buenos Aires.

**SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (1950 - 1980).** Estadísticas Climatológicas. Buenos Aires.

**TECFSOFT Inc. (1977).** PLOTCHER-WIN. Version 7.5 User Manual.

**WATERLOO HYDROGEOLOGIC (1996).** Aquifer Test. The Intuitive Aquifer Test Analysis Package. Waterloo Hydrogeologic, Inc. Waterloo, Ontario. Canada.

**ANEXOS**

## **I.- PLANOS**

**Plano N° 1. Ubicación Geográfica de la localidad de Chapuy**

**Plano N° 2. Ubicación de los Puntos SEV y Perforación de Estudio**

## **II.- FIGURAS**

**Figura N° 1. Diagrama Piper-Hill de las muestras antecedentes.**

## **III.- MAPAS**

**Mapa N° 1. Mapa de Isoconductividad Eléctrica**

**Mapa N° 2. Mapa Isofreático.**

## **IV.- GRAFICOS**

**Gráfico N° 1. Sondeo Eléctrico Vertical N° 1**

**Gráfico N° 2. Sondeo Eléctrico Vertical N° 2**

**Gráfico N° 3. Sondeo Eléctrico Vertical N° 3**

**Gráfico N° 4. Sondeo Eléctrico Vertical N° 4**

**Gráfico N° 5. Sondeo Eléctrico Vertical N° 5**

**Gráfico N° 6. Sondeo Eléctrico Vertical N° 6**

**Gráfico N° 7. Sondeo Eléctrico Vertical N° 7**

**Gráfico N° 8. Sondeo Eléctrico Vertical N° 8**

**Gráfico N° 9. Perfil Isoresistivo N° 1.**

**Gráfico N° 10. Perfil Isoresistivo N° 2.**

**Gráfico N° 11. Perfil Isoresistivo N° 3.**

**Gráfico N° 12. Perfil Geoeléctrico N° 1.**

**Gráfico N° 13. Perfil Geoeléctrico N° 2.**

**Gráfico N° 14. Perfil Geoeléctrico N° 3.**

**Gráfico N° 15. Mapa de Isoespesores del Acuífero Pampeano**

**Gráfico N° 16. Mapa de Isoresistividades del Acuífero Pampeano**

**Gráfico N° 17. Perfil Integrado de la Perforación de Estudio.**

## **V.- FICHAS DE CENSO HIDROGEOLOGICO**

## **VI.- PROTOCOLO DE ANALISIS QUIMICOS.**

### **VII.- ENSAYOS DE BOMBEO**

Tabla tiempos y descensos durante la prueba de bombeo.

Tabla tiempos y descensos residuales durante la recuperación.

Gráfico tiempo-descenso de Cooper&Jacob. Acuífero no confinado.

Gráfico tiempo-descenso de Cooper&Jacob. Acuífero confinado.

Gráfico tiempo-descenso de Theis. Acuífero confinado

Gráfico tiempo-recuperación de Theis&Jacob. Acuífero no confinado

### **VIII.- BALANCE HIDRICO.**

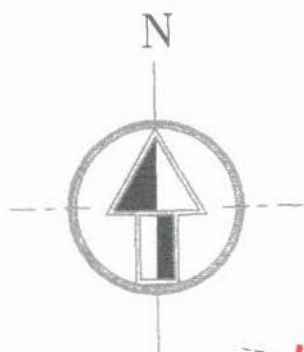
Estación Laboulaye.

Estación Pergamino.

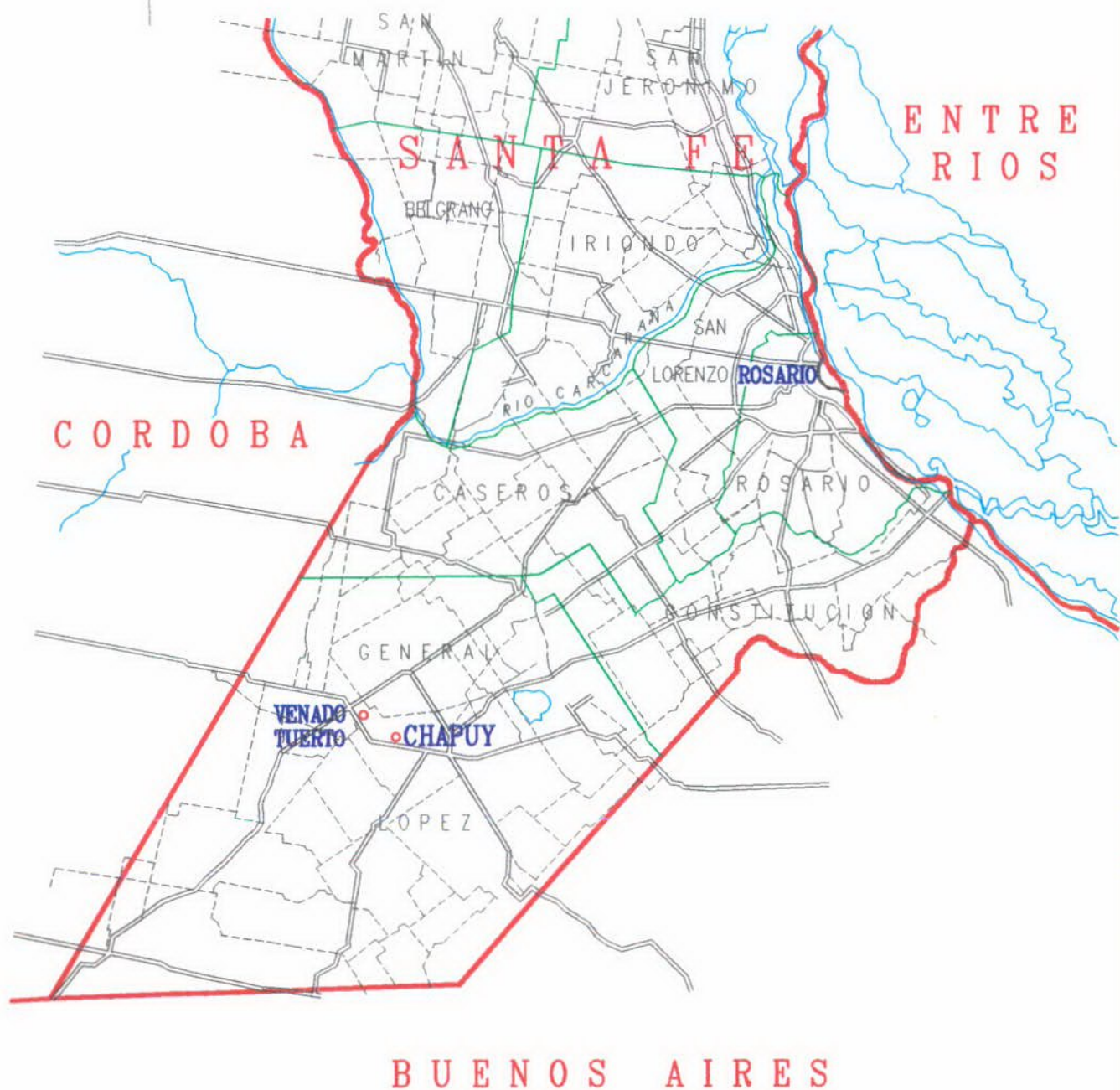
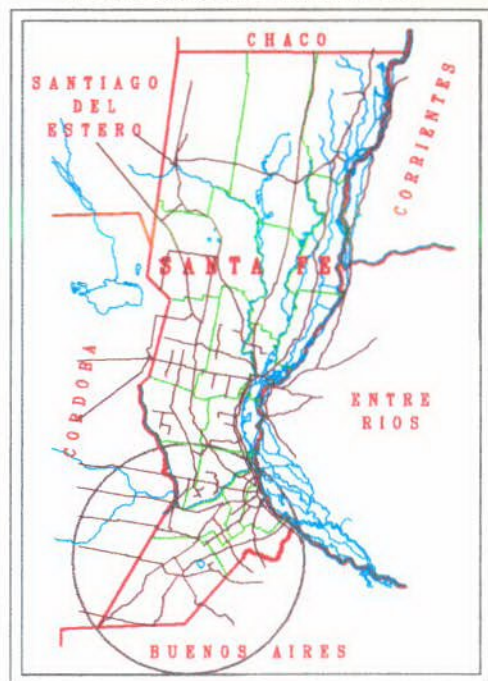
Estación Casilda.

### **IX.- RELEVAMIENTO DE INFORMACION POR ASENTAMIENTO POBLACIONAL**

PLANO N° 1:  
UBICACION GEOGRAFICA DE LA  
LOCALIDAD DE CHAPUY



PROVINCIA DE SANTA FE



# Dpto. GRAL. LOPEZ

## PUEBLO CHAPUY

### UBICACION DEL LOS PUNTOS SEV. Y PERFORACION DE ESTUDIO

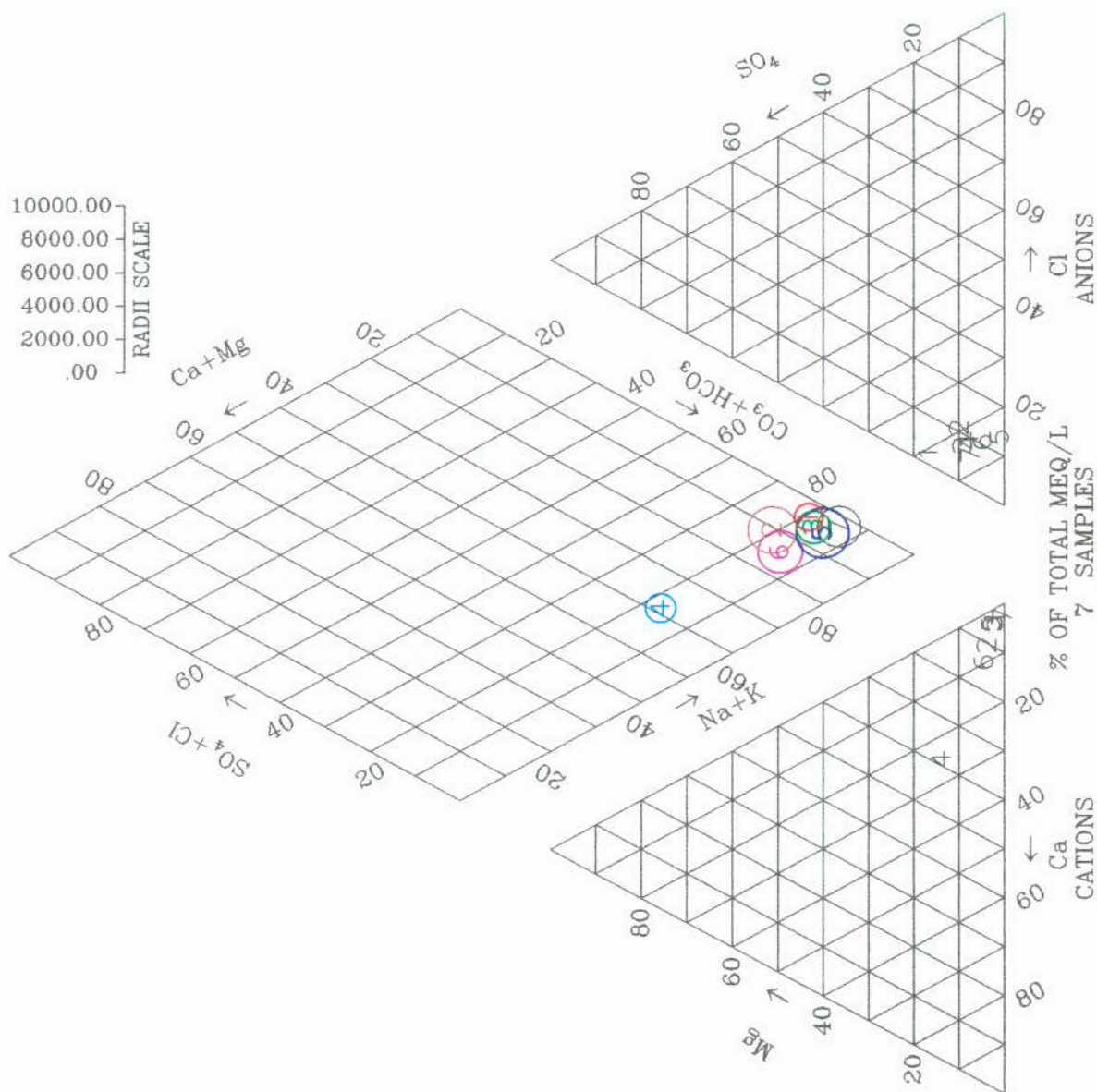


ESCALA GRAFICA 1:10000

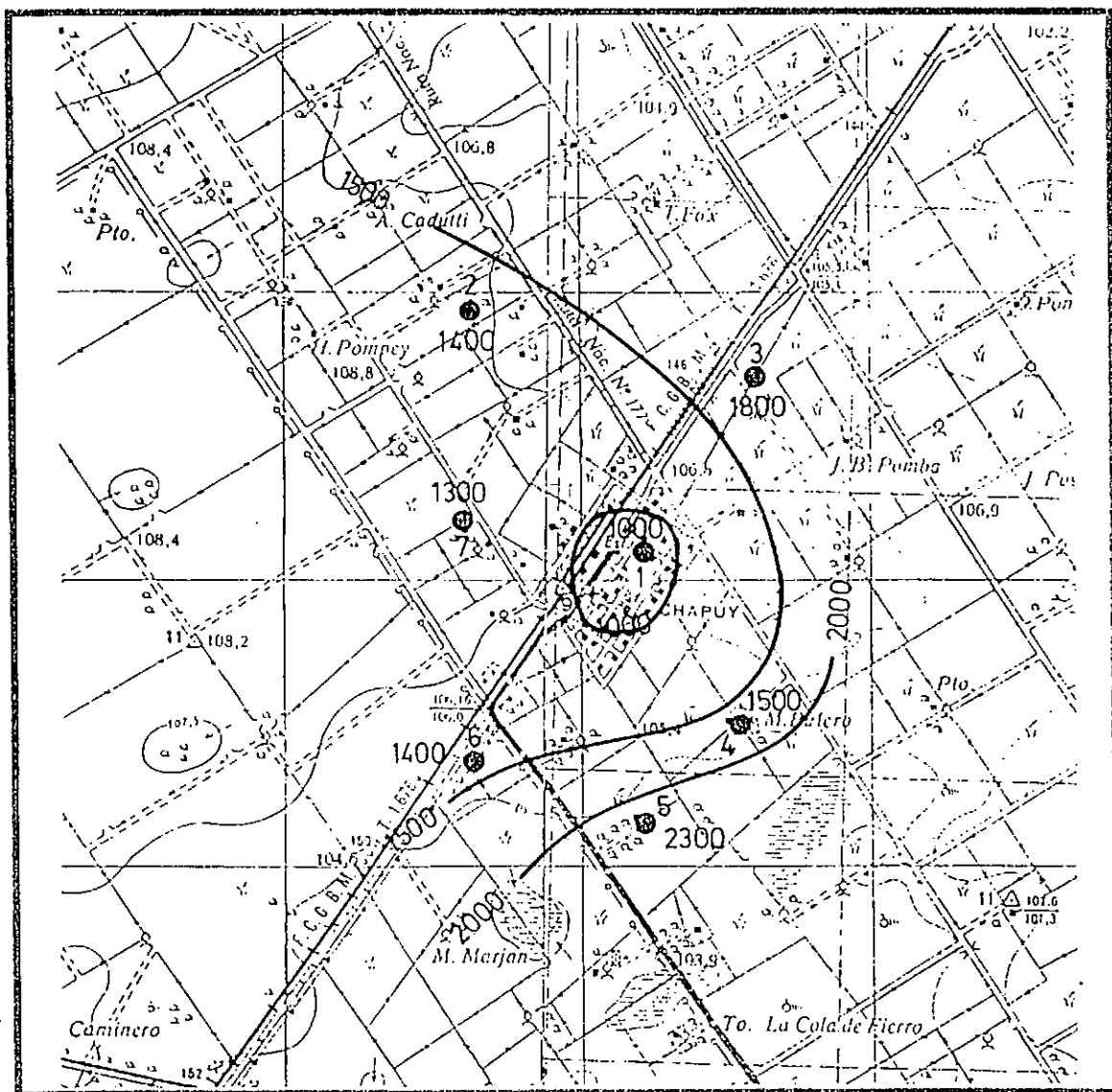
- ① BANCO
- ② CENTRO CIVICO
- ③ TELECOM
- ④ ESCUELA
- ⑤ IGLESIA
- ⑥ CLUB SOCIAL Y DEPORTIVO CHAPUY

FIGURA N° 1 - DIAGRAMA DE PIPER-HILL DE LAS MUESTRAS ANTECEDENTES

- 1 Ea TBA
- 2 Ea. Sta Mari
- 3 Las Ramadas
- 4 Ea. Runciman
- 5 Los Cisnes
- 6 Chapuy - 183
- 7 Chapuy - 227



Dpto. GRAL. LOPEZ  
PUEBLO CHAPUY  
MAPA DE ISOCONDUCTIVIDAD ELECTRICA



NOTA:

LA CARTOGRAFIA HA SIDO TOMADA DE LAS CARTAS I.G.M. ESC. 1:50000

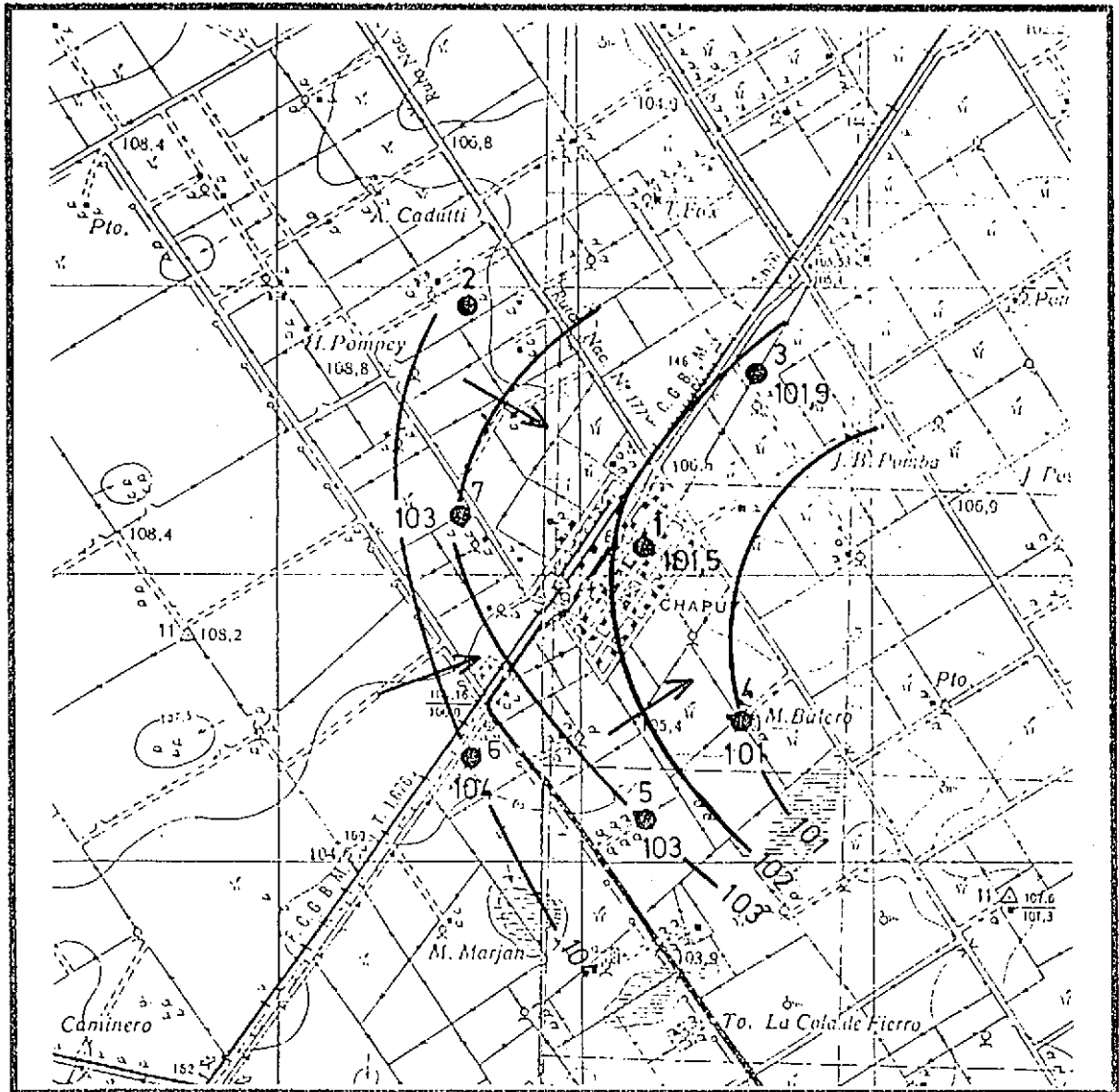
REFERENCIAS

- 1500 — CURVA DE ISOCONDUCTIVIDAD DE 1500  
1400 PUNTO CENSADO 1400 — CONDUCTIVIDAD ELECTRICA 1400

ESCALA 1:50000

MAPA N° 1

Dpto. GRAL. LOPEZ  
PUEBLO CHAPUY  
MAPA ISOFREATICO



NOTA:

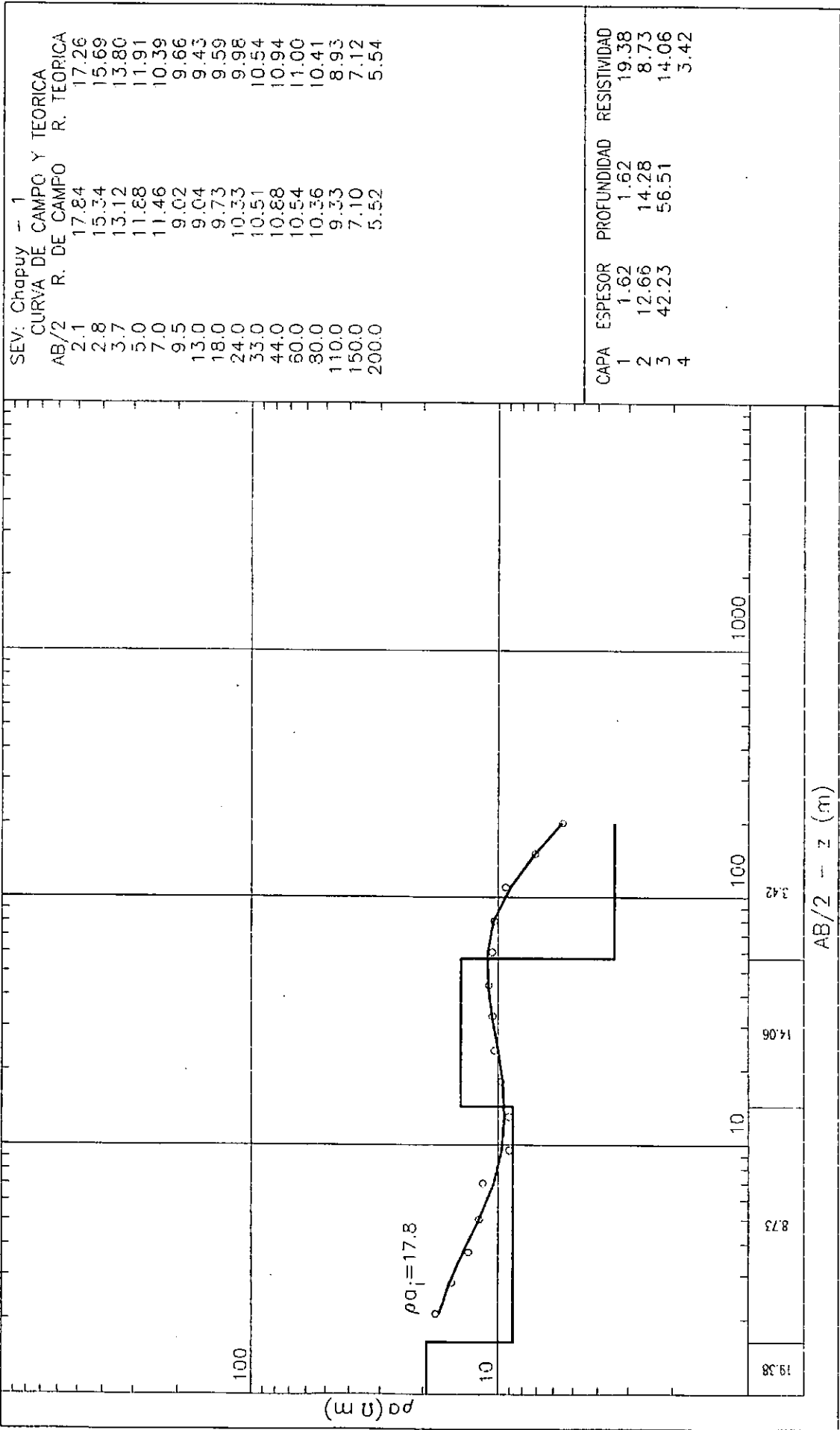
LA CARTOGRAFIA HA SIDO TOMADA DE LAS CARTAS I.G.M. ESC. 1:50000

REFERENCIAS

- 101 — CURVA ISOFREATICO DE 101m
- 1-101,5 PUNTO CENSADO N° 1 - COTA FREATICO 101,5
- SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO SUBTERRANEO

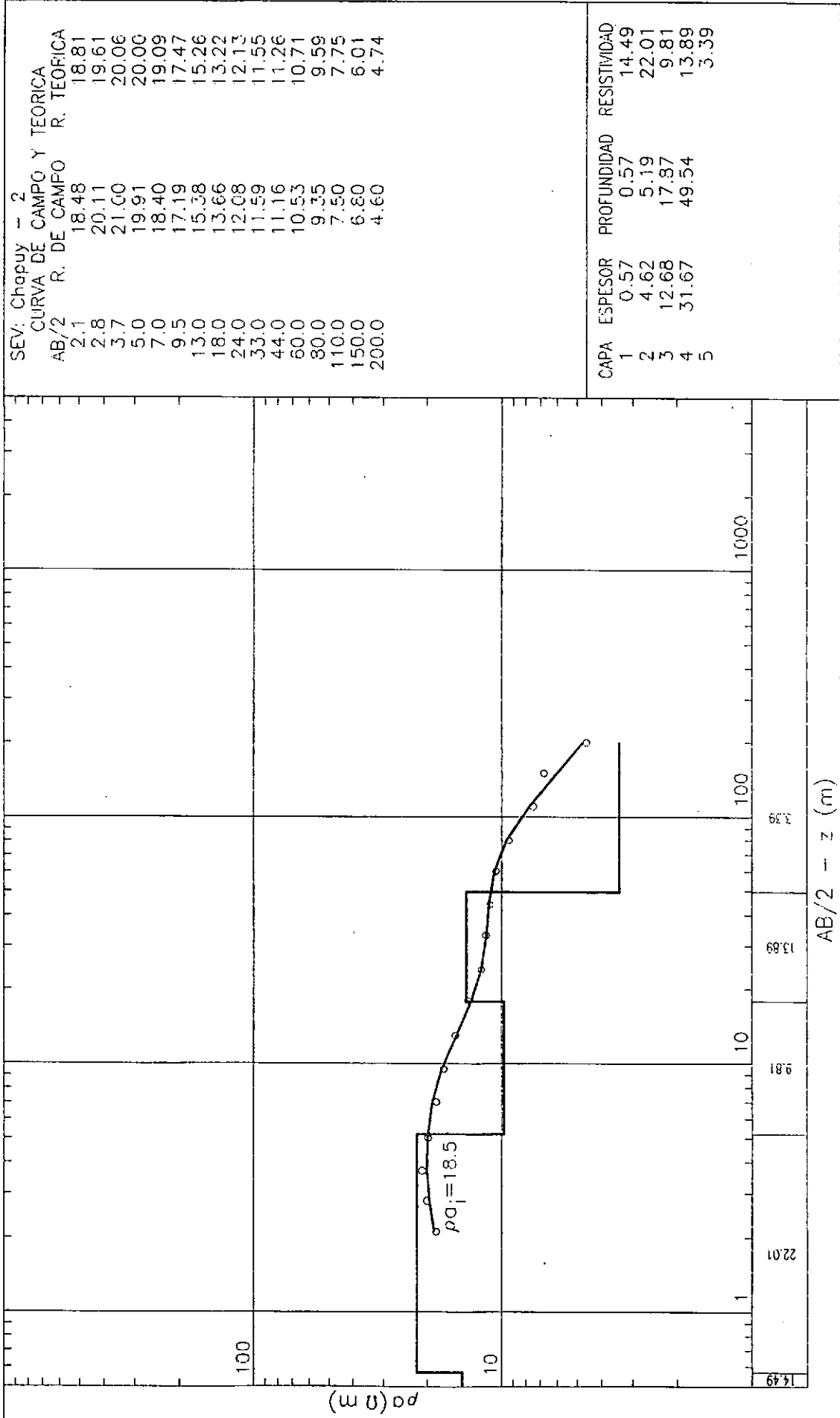
ESCALA 1:50000

MAPA N° 2



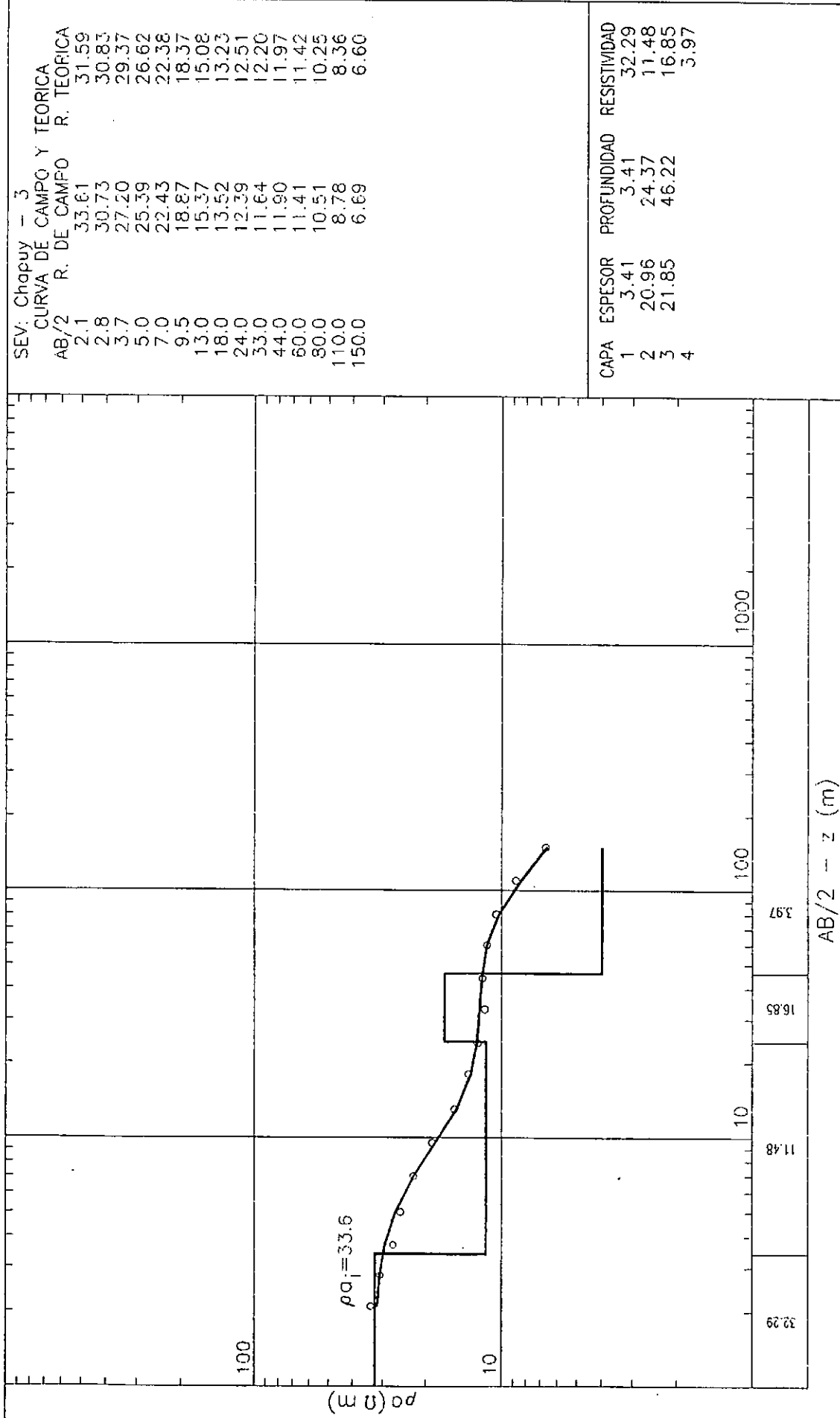
REFERENCIAS

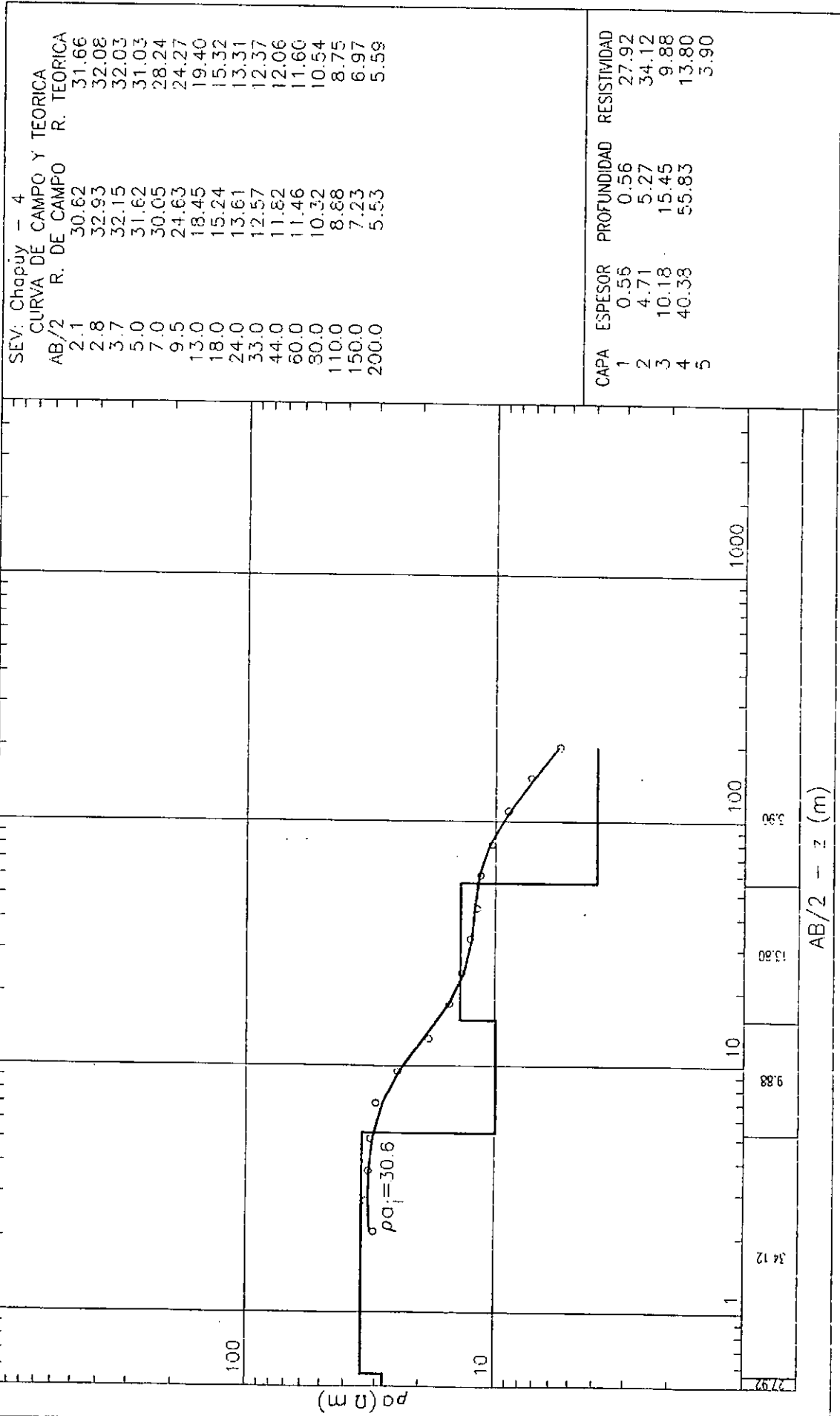
— R. TEORICA    ○ R. DE CAMPO



REFERENCIAS

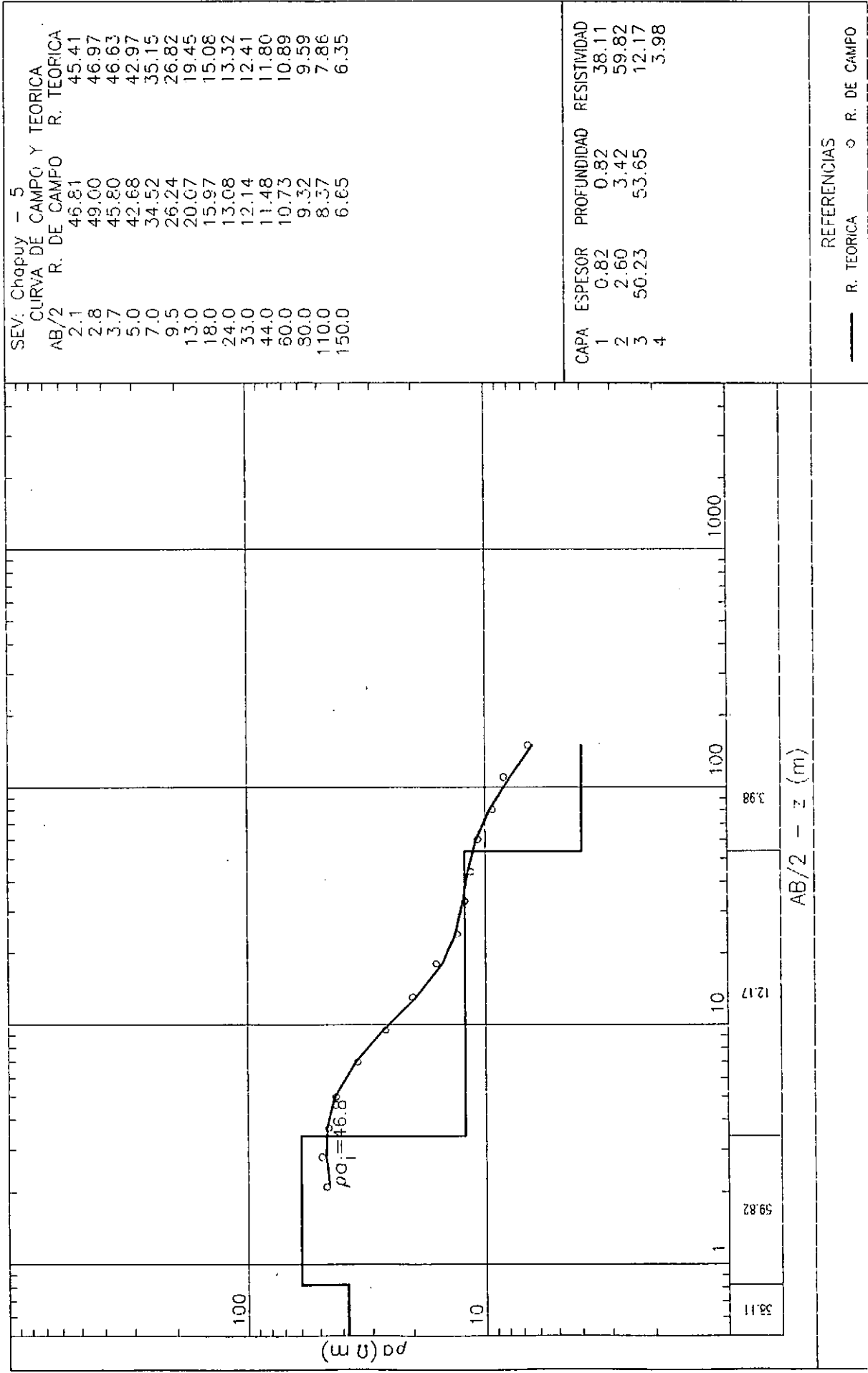
— R. TEORICA    o R. DE CAMPO

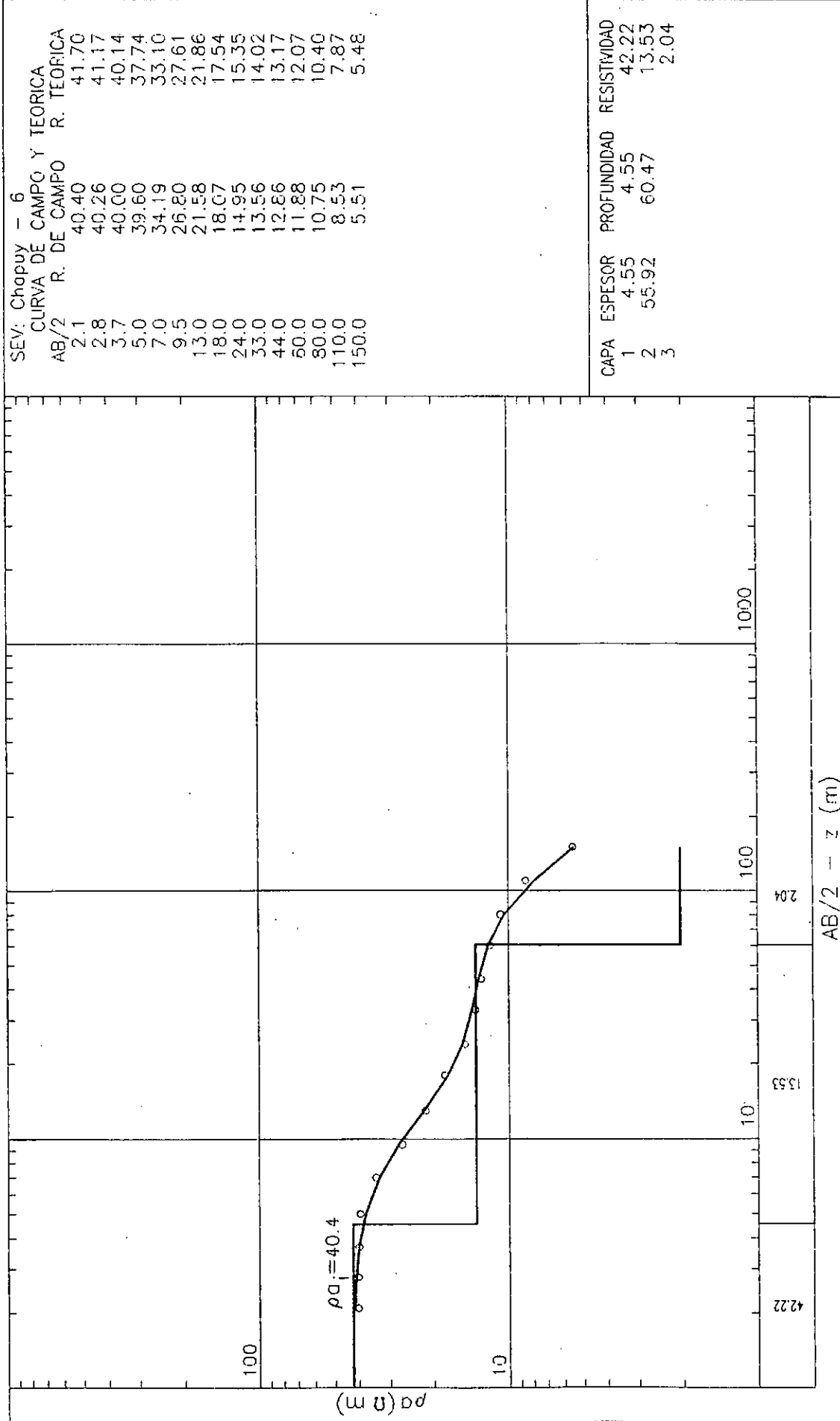




REFERENCIAS

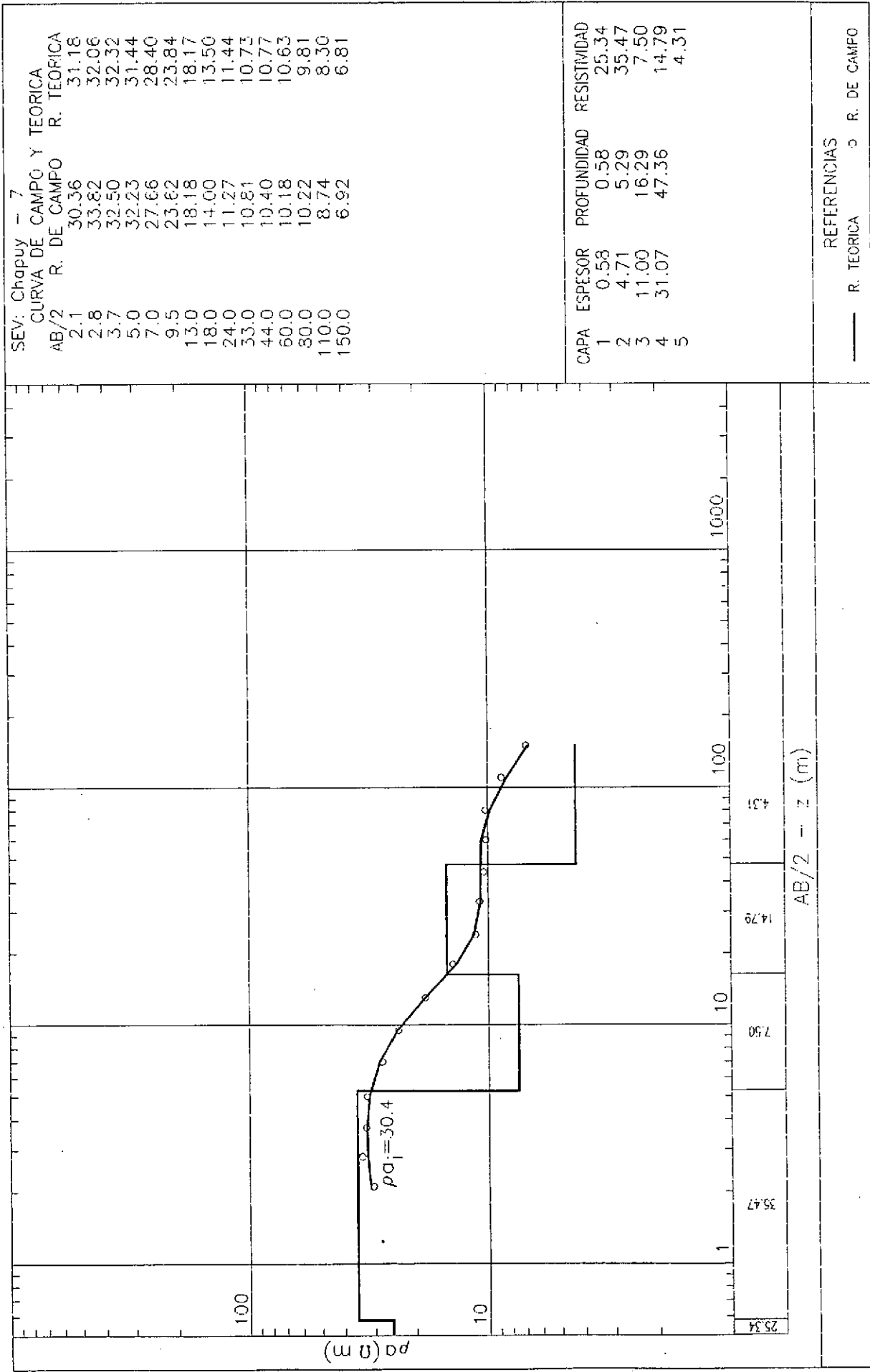
— R. TEORICA    ○ R. DE CAMPO





— R. TEORICA    o R. DE CAMPO

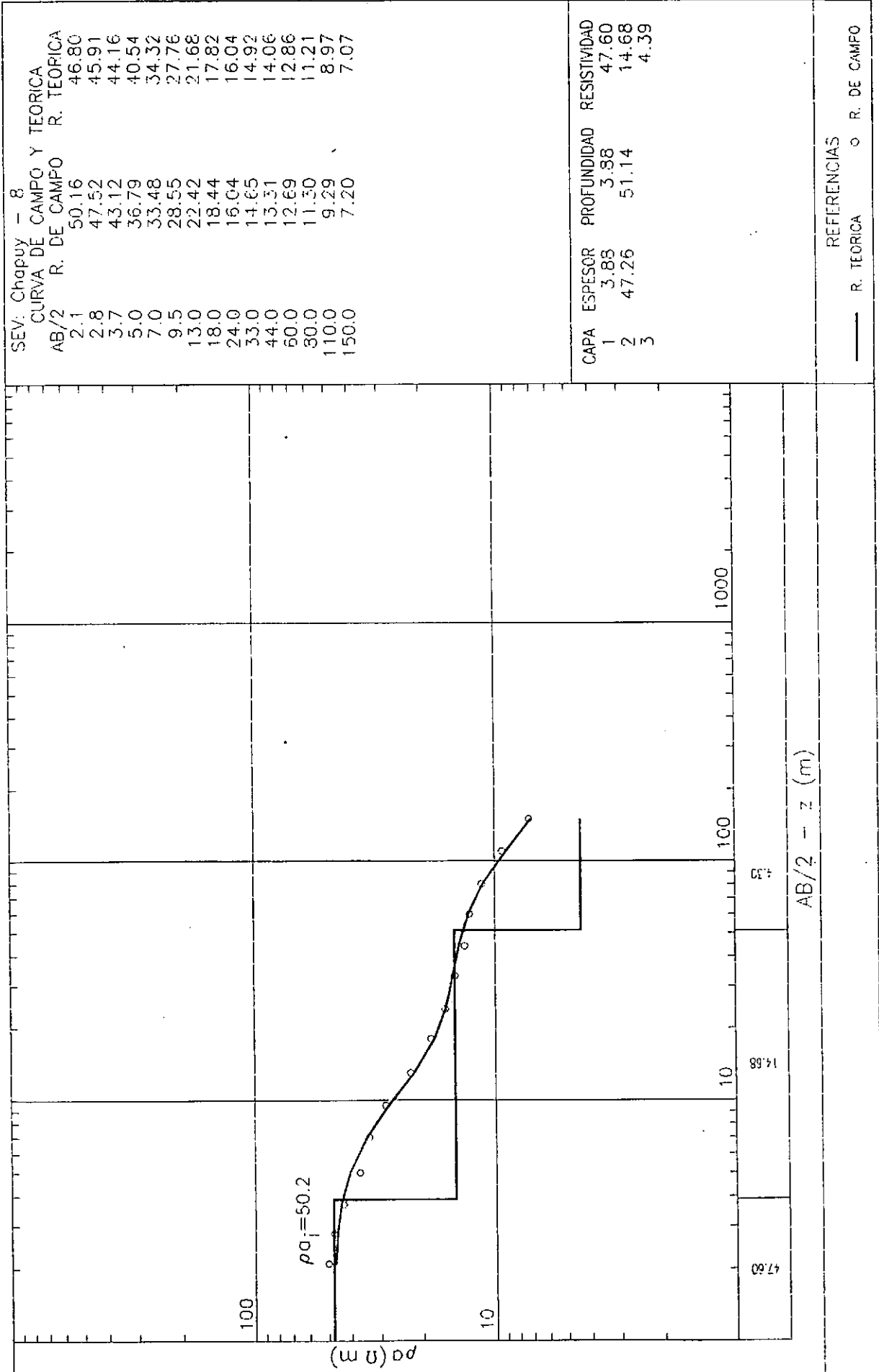
REFERENCIAS



REFERENCIAS

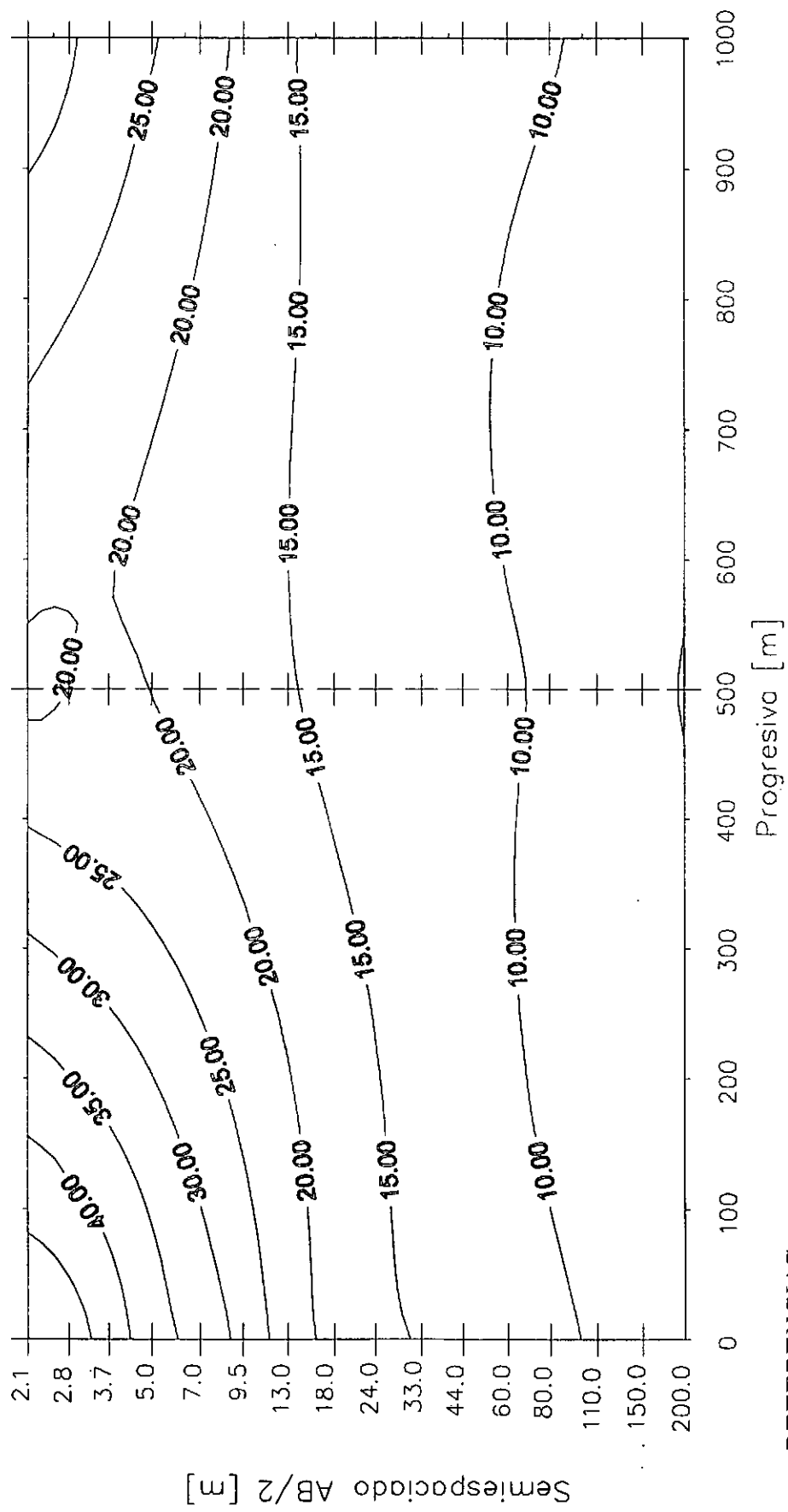
R. TEORICA

R. DE CAMPO



# PERFIL ISORRESISTIVO Nro. 1 LOCALIDAD DE CHAPUY

8 2 3



## REFERENCIAS

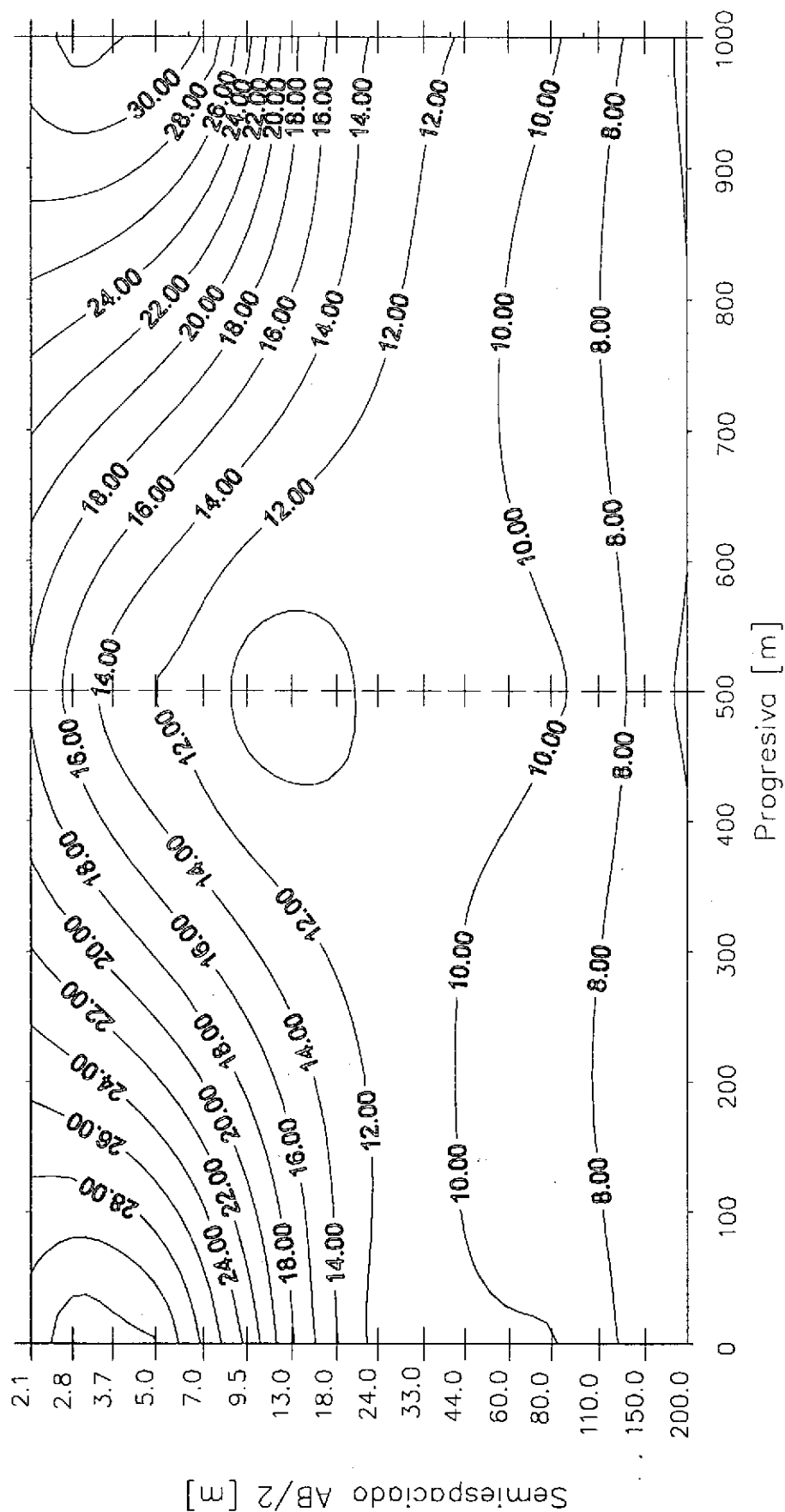
- 10.00 — Curva Isorresistiva de 10 ohm x m
- + Valores medidos de Resistividad Aparente
- 8 Sondeo Eléctrico Vertical Nro. 8

# PERFIL ISORRESISTIVO Nro. 2 LOCALIDAD DE CHAPUY

7

1

4



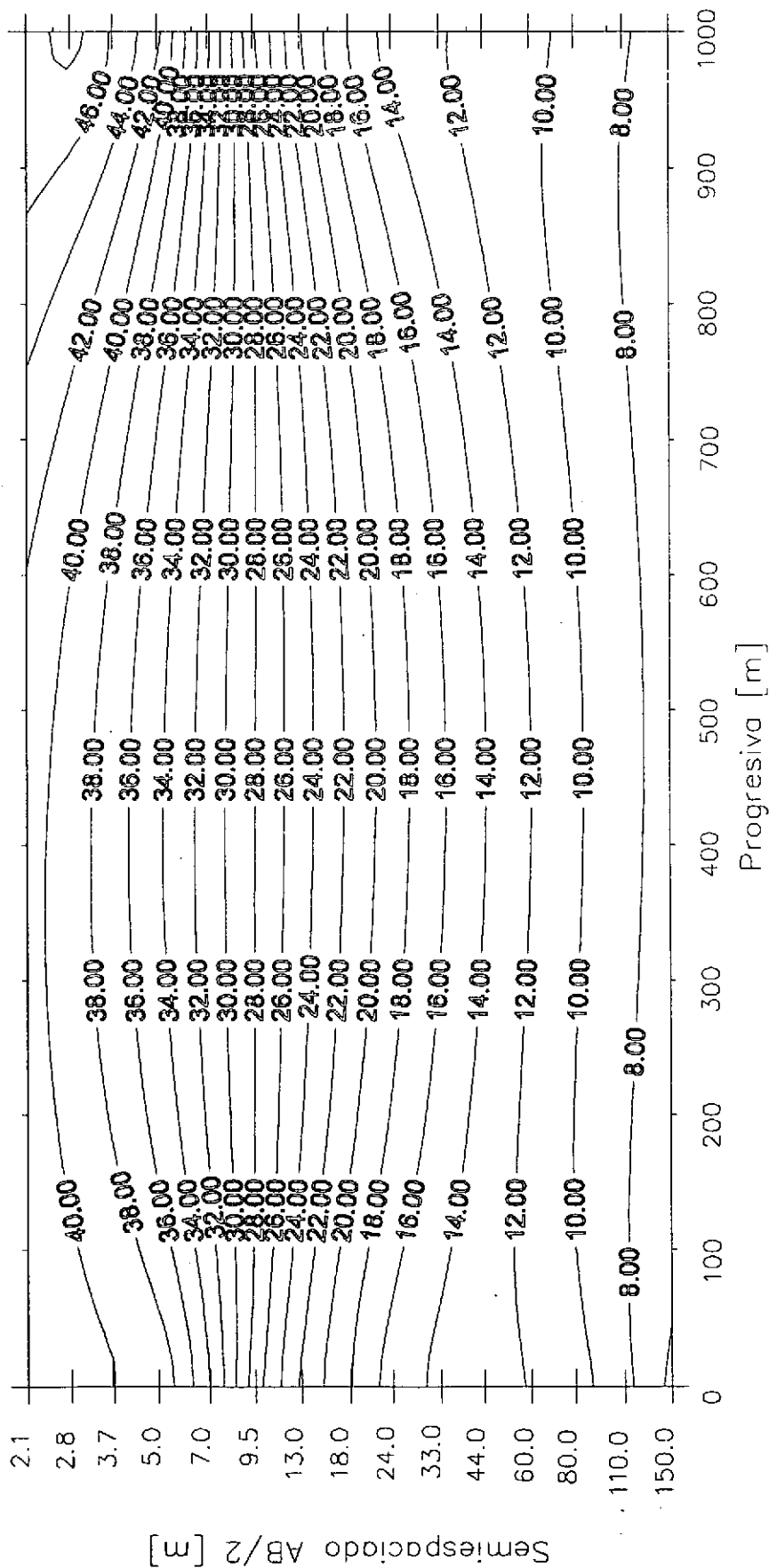
## REFERENCIAS

- 10.00 — Curva Isorresistiva de 10 ohm x m
- + Valores medidos de Resistividad Aparente
- 8 Sondeo Elctrico Vertical Nro. 8

# PERFIL ISORRESISTIVO Nro. 3 LOCALIDAD DE CHAPUY

5

6



## REFERENCIAS

- 10.00 — Curva Isorresistiva de 10 ohm x m
- + Valores medidos de Resistividad Aparente
- 8 Sondeo Eléctrico Vertical Nro. 8

Dpto. GRAL. LOPEZ  
PUEBLO CHAPUY  
PERFIL GEOELECTRICO N° 1

SEV. N° 8

LIMOS NO SATURADOS

SEV. N° 3

E

0

105

95

85

75

65

55

45

476

14,5

22

32,2

9,8

11,5

LIMOS SATURADOS

CON AGUA DE MEDIANA MINERALIZACION

14,7

13,9

16,8

3,4

3,9

4,4 LIMOS SATURADOS

CON AGUA DE ELEVADA MINERALIZACION

REFERENCIAS

SEV. N° 8 SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 8

4,4 RESISTIVIDAD VERDEDADERA (Ohm x m)

LAS COTAS SON APROXIMADAS (metros con respecto al cero del I.G.M.)

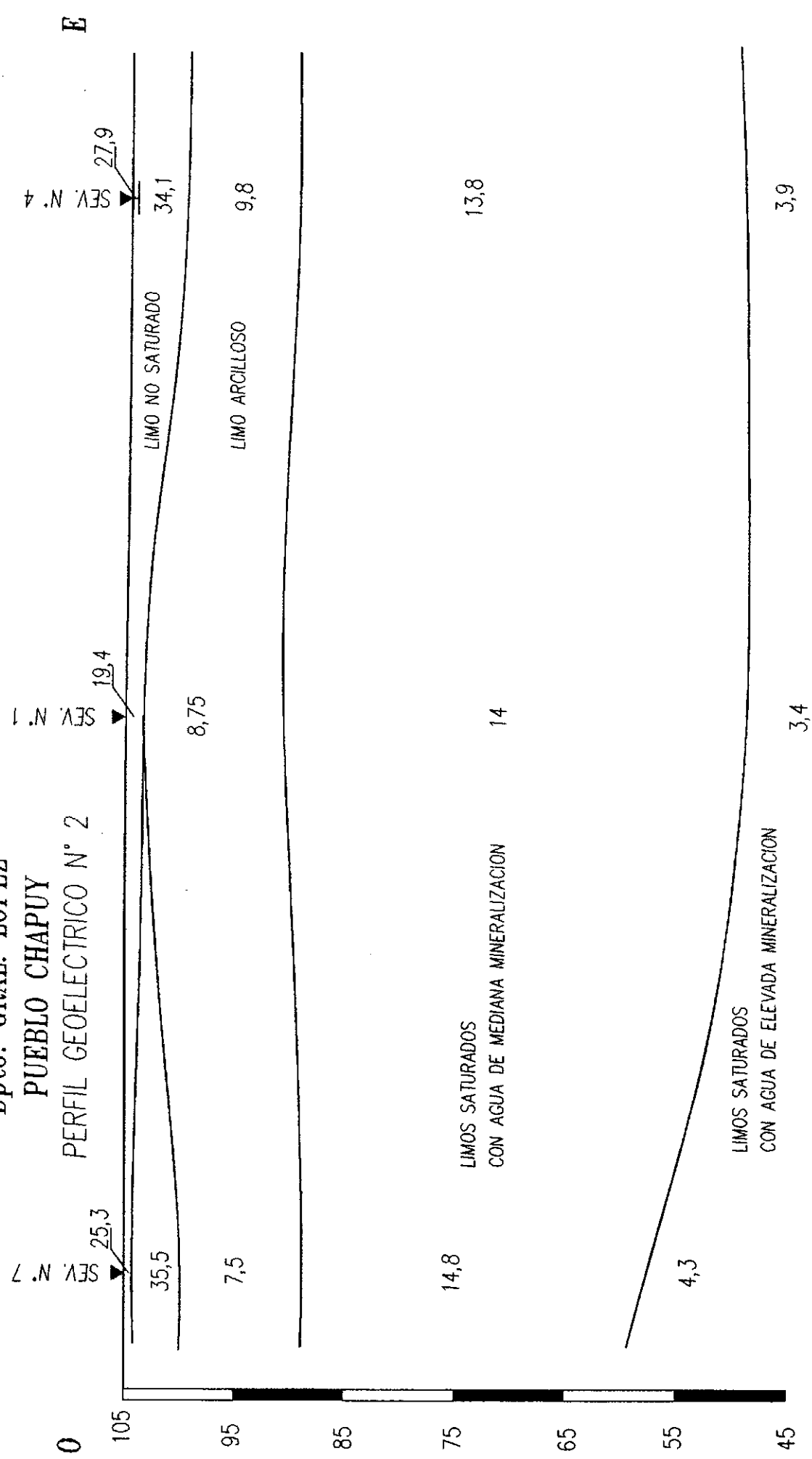
ESC. VER. 1:500

ESC. HOR. 1:5000

GRAFICO N° 12

Dpto. GRAL. LOPEZ  
PUEBLO CHAPUY

PERFIL GEOELECTRICO N° 2

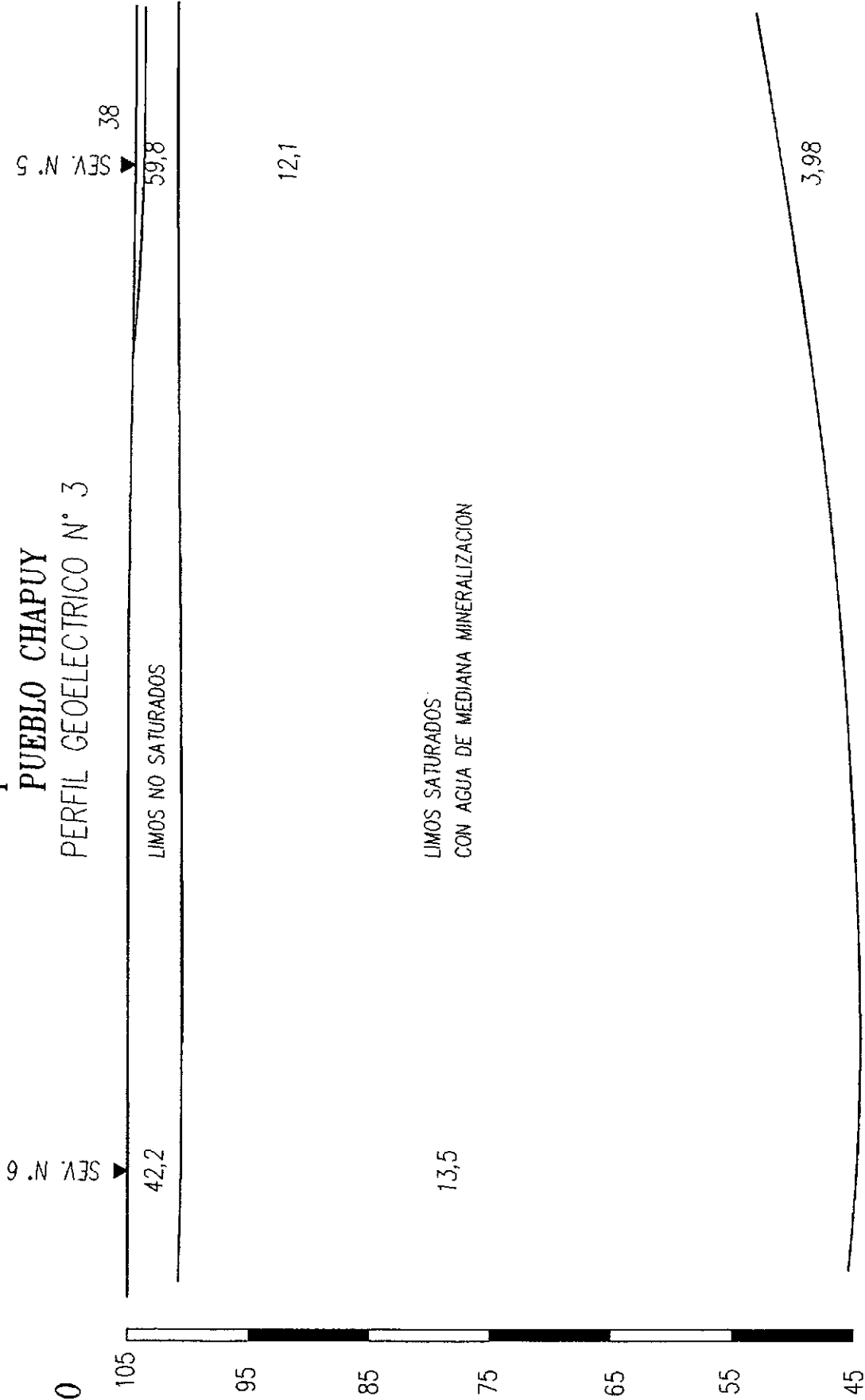


REFERENCIAS

- SEV. N° 7 SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 7
- 4,3 RESISTIVIDAD VERDEDADERA (Ωm x m)
- LAS COTAS SON APROXIMADAS (metros con respecto al cero del I.G.M.)
- ESC. VER. 1:500
- ESC. HOR. 1:5000
- GRAFICO N° 13

Dpto. GRAL. LOPEZ  
PUEBLO CHAPUY  
PERFIL GEOELECTRICO N° 3

E



REFERENCIAS

SEV. N° 6

2,04 SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 6  
2,04 RESISTIVIDAD VERDEDADERA (Ohm x m)

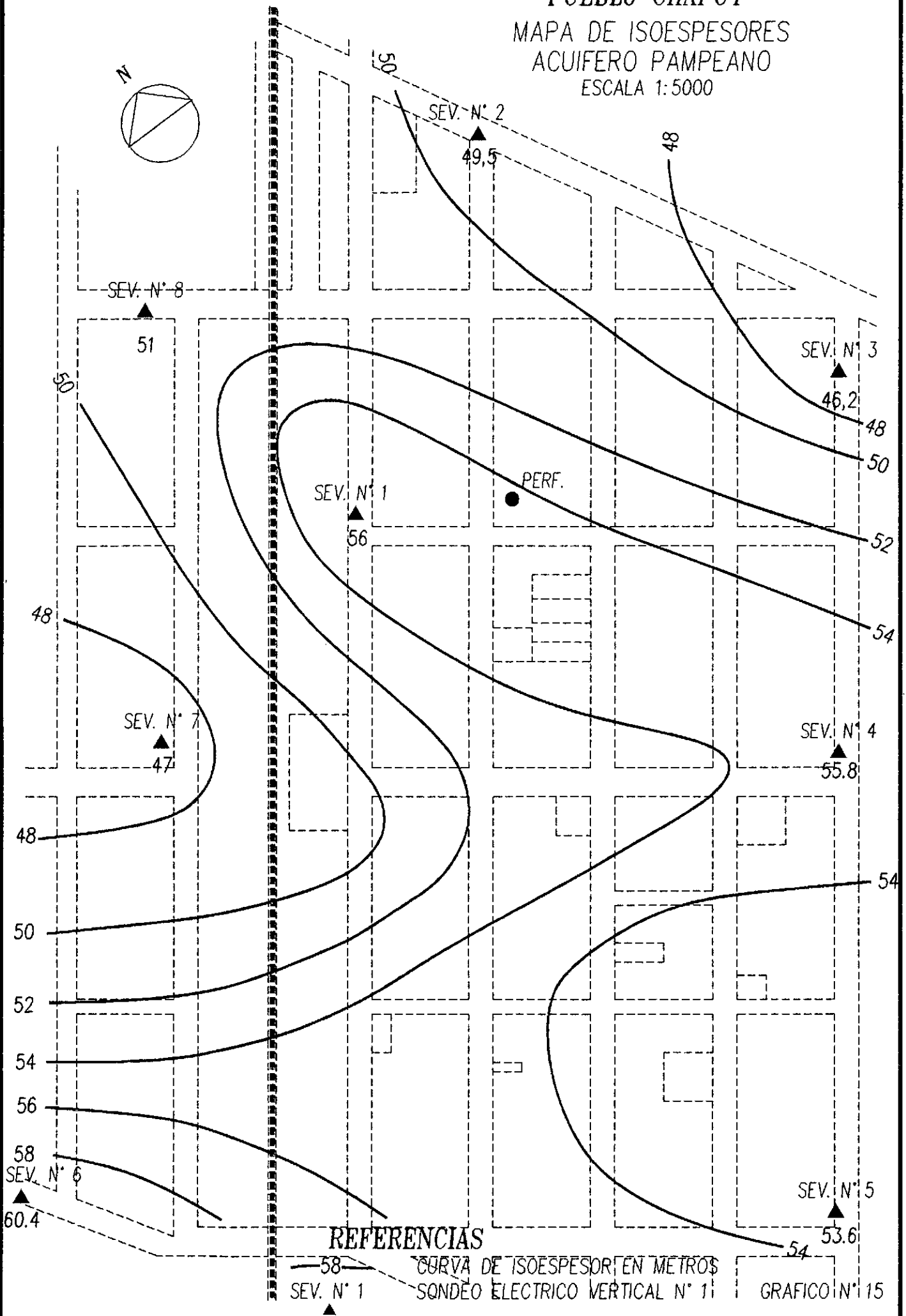
LAS COTAS SON APROXIMADAS (metros con respecto al cero del I.G.M.)

ESC. VER. 1:500

ESC. HOR. 1:5000

GRAFICO N° 14

Dpto. GRAL. LOPEZ  
 PUEBLO CHAPUY  
 MAPA DE ISOESPESORES  
 ACUIFERO PAMPEANO  
 ESCALA 1:5000

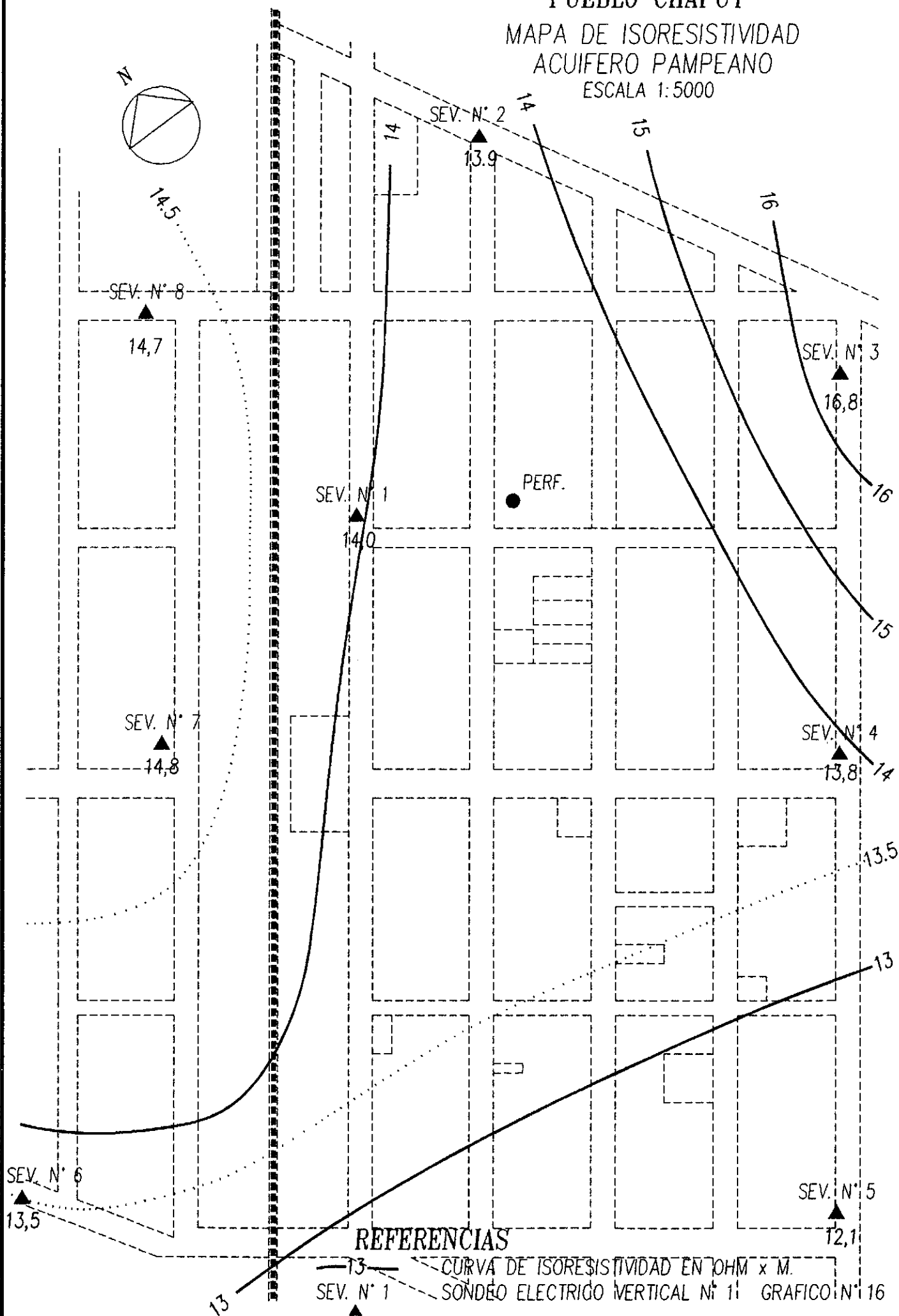


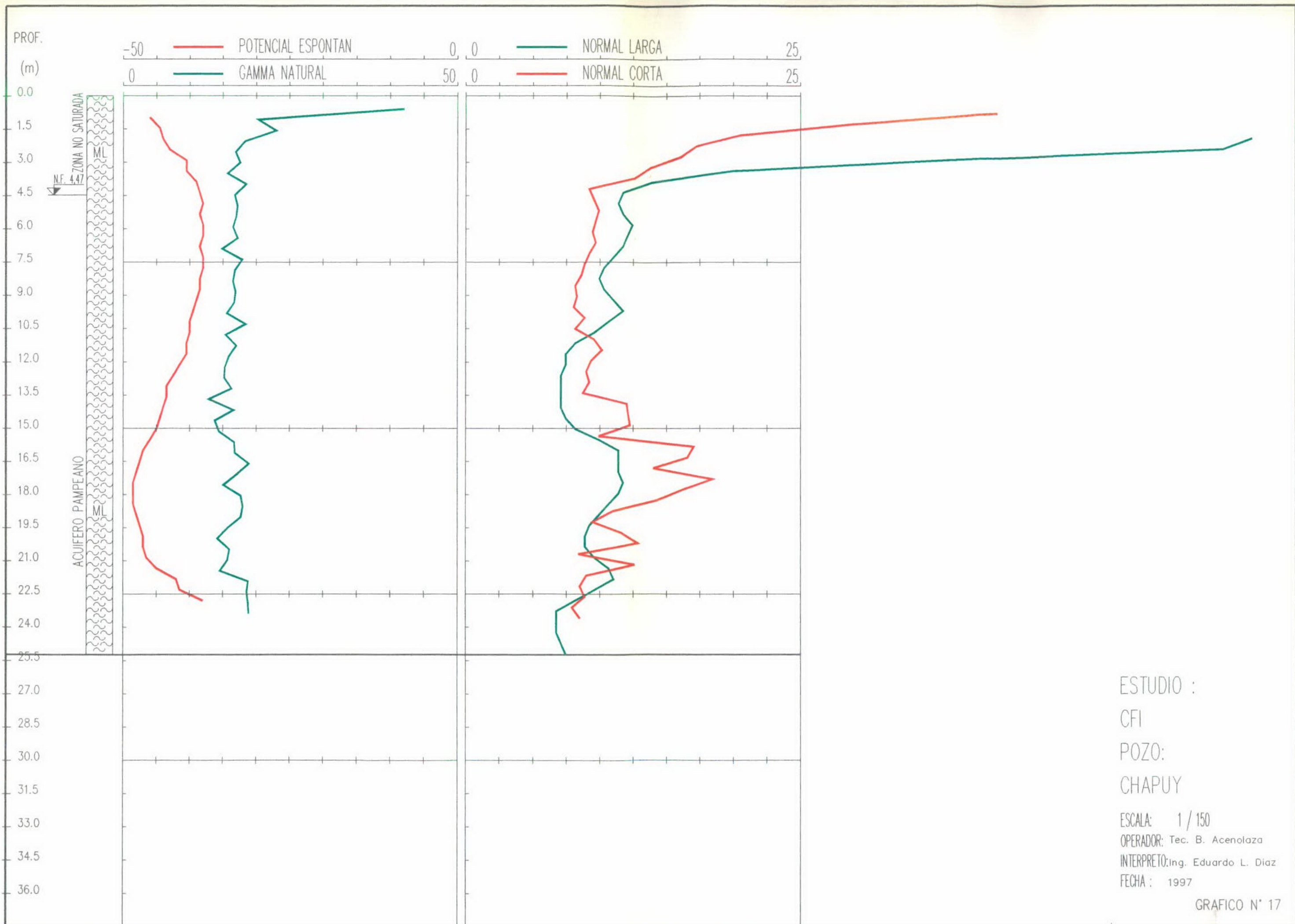
Dpto. GRAL. LOPEZ

PUEBLO CHAPUY

MAPA DE ISORESISTIVIDAD  
ACUIFERO PAMPEANO

ESCALA 1:5000





**FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 1**

**FECHA DE CENSO:** 16.10.97                      **CENSISTA:** Aceñolaza B.

**PROVINCIA:** Santa Fe                              **DEPARTAMENTO:** Gral Lopez

**LOCALIDAD:** Chapuy                              **PARAJE:**

**MAPA I.G.M.:** 3360/36/2 "Elortondo"      **ESCALA:** 1:50.000

**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 16450/60200

**INFORMACION SUMINISTRADA POR:** Sr Martínez

**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:**

**PROPIEDAD DE:** Martínez Germán              **DIRECCION:** Chapuy

**RELIEVE:** Plano

**ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR:** 106.0 m

**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación

**EJECUTADA POR:**                              **FECHA:**

**PROFUNDIDAD:**                      Informada/Medida

**ENTUBAMIENTOS:**

**BOMBA TIPO:** Bombeador                      **CAPACIDAD:**

**ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano      **OTROS:**

**NIVEL DEL AGUA:** 7.75 m      Medido Sobre/Bajo Borde brocal

El cual está: 0.70 m      Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:** 101.7 m

**CAUDALES DE EXTRACCION:**              **FRECUENCIA:**

**USOS:** Doméstico                              **MUESTRA:** SI

**TEMPERATURA:** 20,0 °C      **CONDUCTIVIDAD:** 1.000 µmho/cm      **pH:** 7.8

**OBSERVACIONES:** Muestra del bombeador y el NE de pozo de balde cercano .

FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 2

FECHA DE CENSO: 17.10.97	CENSISTA: Aceñolaza B.	
PROVINCIA: Santa Fe	DEPARTAMENTO: Gral Lopez	
LOCALIDAD: Chapuy	PARAJE:	
MAPA I.G.M.: 3360/36/1 "Venado Tuerto"	ESCALA: 1:50.000	
COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 15400/61900		
INFORMACION SUMINISTRADA POR: Sr Braga		
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Villa Mercedes		
PROPIEDAD DE: Torresi J.	DIRECCION: Chapuy	
RELIEVE: Plano		
ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR: 105.0 m		
TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación		
EJECUTADA POR:	FECHA:	
PROFUNDIDAD: Informada/Medida		
ENTUBAMIENTOS:		
BOMBA TIPO: Molino	CAPACIDAD:	
ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano	OTROS:	
NIVEL DEL AGUA: m Medido Sobre/Bajo		
El cual está: m Sobre/Bajo nivel del terreno.		
NIVEL Freático/Piezométrico: m		
CAUDALES DE EXTRACCION:	FRECUENCIA:	
USOS: Doméstico	MUESTRA: SI	
TEMPERATURA: 19.5 °C	CONDUCTIVIDAD: 1.400 µmho/cm	pH: 8.2
OBSERVACIONES:		

FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 3

FECHA DE CENSO: 17.10.97	CENSISTA: Aceñolaza B.	
PROVINCIA: Santa Fe	DEPARTAMENTO: Gral Lopez	
LOCALIDAD: Chapuy	PARAJE:	
MAPA I.G.M.: 3360/36/2 "Elortondo"	ESCALA: 1:50.000	
COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 17150/61300		
INFORMACION SUMINISTRADA POR: Sr Braga		
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: La Favorita (El Rebenque)		
PROPIEDAD DE: Codutti Edith	DIRECCION: Chapuy	
RELIEVE: Plano		
ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR: 106.0 m		
TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación		
EJECUTADA POR:	FECHA:	
PROFUNDIDAD: Informada/Medida		
ENTUBAMIENTOS:		
BOMBA TIPO: Molino c/antepozo	CAPACIDAD:	
ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano	OTROS:	
NIVEL DEL AGUA: 4.34 m Medido Sobre/Bajo Borde Brocal		
El cual está: 0.25 m Sobre/Bajo nivel del terreno.		
NIVEL Freático/Piezométrico: 101.9 m		
CAUDALES DE EXTRACCION:	FRECUENCIA:	
USOS: Ganadería	MUESTRA: SI	
TEMPERATURA: 20.5 °C	CONDUCTIVIDAD: 1.800 µmho/cm	pH: 8.3
OBSERVACIONES:		

**FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 4****FECHA DE CENSO:** 17.10.97**CENSISTA:** Aceñolaza B.**PROVINCIA:** Santa Fe**DEPARTAMENTO:** Gral Lopez**LOCALIDAD:** Chapuy**PARAJE:****MAPA I.G.M.:** 3360/36/2 "Elortondo" **ESCALA:** 1:50.000**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 17050/59000**INFORMACION SUMINISTRADA POR:** Sr Braga**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:****PROPIEDAD DE:** Balero Hnos**DIRECCION:** Chapuy**RELIEVE:** Plano**ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR:** 105.0 m**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación descarga a tierra.**EJECUTADA POR:****FECHA:****PROFUNDIDAD:** Informada/Medida**ENTUBAMIENTOS:****BOMBA TIPO:****CAPACIDAD:****ACUIFERO EXPLOTADO:****OTROS:****NIVEL DEL AGUA:** 4.20 m Medido Sobre/Bajo Borde caño**El cual está:** 0.20 m Sobre/Bajo nivel del terreno.**NIVEL Freático/Piezométrico:** 101.0 m**CAUDALES DE EXTRACCION:****FRECUENCIA:****USOS:****MUESTRA:** SI**TEMPERATURA:** 20.5 °C**CONDUCTIVIDAD:** 1.500 µmho/cm**pH:** 8.6**OBSERVACIONES:** Muestra de bombeador que capta el acuífero Pampeano. Uso doméstico.

**FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 5****FECHA DE CENSO:** 17.10.97**CENSISTA:** Aceñolaza B.**PROVINCIA:** Santa Fe**DEPARTAMENTO:** Gral Lopez**LOCALIDAD:** Chapuy**PARAJE:****MAPA I.G.M.:** 3360/36/2 "Elortondo"**ESCALA:** 1:50.000**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 16400/58300**INFORMACION SUMINISTRADA POR:** Sr Braga**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:****PROPIEDAD DE:** Bartoli e Hijo**DIRECCION:** Camino a Sta Isabel**RELIEVE:** Suavemente inclinado al SE**ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR:** 104.5 m**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación c/ antepozo**EJECUTADA POR:****FECHA:****PROFUNDIDAD:** Informada/Medida**ENTUBAMIENTOS:****BOMBA TIPO:** Molino**CAPACIDAD:****ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano**OTROS:****NIVEL DEL AGUA:** 1.54 m Medido Sobre/Bajo Borde brocal**El cual está:** 0.00 m Sobre/Bajo nivel del terreno.**NIVEL Freático/Piezométrico:** 103.0 m**CAUDALES DE EXTRACCION:****FRECUENCIA:****USOS:** Ganadería**MUESTRA:** SI**TEMPERATURA:** 20.0 °C**CONDUCTIVIDAD:** 2.300 µmho/cm**pH:** 8.3**OBSERVACIONES:** Muestra de bombeador que capta el acuífero Pampeano. Uso doméstico.

**FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 6****FECHA DE CENSO:** 17.10.97**CENSISTA:** Aceñolaza B.**PROVINCIA:** Santa Fe**DEPARTAMENTO:** Gral Lopez**LOCALIDAD:** Chapuy**PARAJE:****MAPA I.G.M.:** 3360/36/1 "Venado Tuerto" **ESCALA:** 1:50.000**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 15300/58700**INFORMACION SUMINISTRADA POR:** Sr Braga**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:****PROPIEDAD DE:** Zurano M.**DIRECCION:** Chapuy**RELIEVE:** Plano**ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR:** 106.0 m**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación**EJECUTADA POR:****FECHA:****PROFUNDIDAD:** Informada/Medida**ENTUBAMIENTOS:****BOMBA TIPO:** Molino**CAPACIDAD:****ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano**OTROS:****NIVEL DEL AGUA:** 2.10 m Medido Sobre/Bajo Borde caño camisa

El cual está: 0.10 m Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:** 104.0 m**CAUDALES DE EXTRACCION:****FRECUENCIA:****USOS:** Ganadería**MUESTRA:** SI**TEMPERATURA:** 20.5 °C**CONDUCTIVIDAD:** 1.400 µmho/cm**pH:** 8.9**OBSERVACIONES:** Muestra de bombeador en la casa del propietario.

FICHA DE CENSO HIDROGEOLOGICO N° 7

FECHA DE CENSO: 17.10.97 CENSISTA: Aceñolaza B.

PROVINCIA: Santa Fe DEPARTAMENTO: Gral Lopez

LOCALIDAD: Chapuy PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3360/36/1 "Venado Tuerto" ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 15350/60200

INFORMACION SUMINISTRADA POR: Sr Braga

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

PROPIEDAD DE: Vinciguerra A. DIRECCION: Chapuy

RELIEVE: Plano

ALTURA Sobre/Bajo NIVEL DEL MAR: 107.60 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación

EJECUTADA POR: FECHA:

PROFUNDIDAD: Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Molino CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano OTROS:

NIVEL DEL AGUA: m Medido Sobre/Bajo

El cual está: m Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico: m

CAUDALES DE EXTRACCION: FRECUENCIA:

USOS: Doméstico y Ganadería MUESTRA: SI

TEMPERATURA: 20.0 °C CONDUCTIVIDAD: 1.300 µmho/cm pH: 8.6

OBSERVACIONES: Se mide profundidad del antepozo : 4.40 m.



Provincia de Santa Fe  
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecologia  
Laboratorio

## CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 455 Q 97 Muestra N°: 1  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Zona Rural  
Domicilio: CH 1 Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:  
Fecha de extracción: Hora:  
Fecha de recepción: 29-10-97 Fecha de análisis: 29-10-97

## ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,0
pH	7,20

	mg/l
Sólido totales (105 °C)	680
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	470
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	370
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	70
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	390
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	menor a 0,1
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	380
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	0,29
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	0,8
Arsénico (As)	0,023
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones:

Resultados: APTA

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

Lic. MIRTA G. BIANCHI

Marta Ramanzin  
Lic. en Químicas

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°: 456 Q 97 Muestra N°: 2  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Zona Rural  
Domicilio: CH 3 Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: ..... D.P.N.: ..... P.P.N.: .....  
Fecha de extracción: ..... Hora: .....  
Fecha de recepción: 29-10-97 Fecha de análisis: 29-10-97

### ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	
pH	<u>14</u> <u>7,70</u>

	mg/l
Sólido totales (105 °C)	<u>1.420</u>
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	<u>630</u>
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	<u>100</u>
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	<u>140</u>
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	<u>100</u>
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	<u>0,50</u>
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<u>menor a 0,1</u>
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	<u>menor a 0,03</u>
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<u>200</u>
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	<u>0,99</u>
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	<u>2,5</u>
Arsénico (As)	<u>0,109</u>
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones: \* Supera límite de normas por

Resultados:

Lt. CARLOS ALFREDO REY  
DIRECTOR Pctal. CS MEDIO  
AMBIENTE Y ECOLOGIA

3001 A4 - 210x297 mm.

Lt. MARTA G. BIANCHI

Marta Ramazzini  
Lic. en Qca  
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°: 457 Q 97 Muestra N°: 3  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Zona Rural  
Domicilio: CH 4 Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: ..... D.P.N.: ..... P.P.N.: .....  
Fecha de extracción: ..... Hora: .....  
Fecha de recepción: 29-10-97 Fecha de análisis: 29-10-97

### ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	2,2
pH	8,00

	mg/l
Sólido totales (105 °C)	1.220
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	710
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	210
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	140
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	menor a 0,1
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	14
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	1,24
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	0,9
Arsénico (As)	0,082
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones: .....

Resultados: APTA

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

Lic. MIRTA G. BIANCHI

Marta Ramenzin  
Lic. en Qca

IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe  
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecologia  
Laboratorio

### CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 458 Q 97 Muestra N°: 4  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Zona Rural  
Domicilio: ..... Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: ..... D.P.N.: ..... P.P.N.: .....  
Fecha de extracción: ..... Hora: .....  
Fecha de recepción: 29-10-97 Fecha de análisis: 29-10-97

### ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,5
pH	7,90

	mg/l
Sólido totales (105 °C)	1.770
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	1.110
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	74
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	170
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	220
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	menor a 0,1
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	29
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	2,4
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	1,2
Arsénico (As)	0,154
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones: \* Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY  
DIRECTOR Pcial. DE MEDIO  
AMBIENTE Y ECOLOGIA  
3001 A4 - 210x297 mm

Lic. MIRTA G. BIANCHI

Marta Ramanzin  
Lic. en Qca  
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°: 459 Q 97 Muestra N°: 5  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Zona Rural  
Domicilio: CH 7 Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: ..... D.P.N.: ..... P.P.N.: .....  
Fecha de extracción: ..... Hora: .....  
Fecha de recepción: 29-10-97 Fecha de análisis: 29-10-97

## ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	
pH	1,2 7,60
Sólido ... totales (105 °C)	mg/l 1.050
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	620
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	120
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	100
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	55
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	menor a 0,1
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	140
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	1,82
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	0,9
Arsénico (As)	0,112
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones: \* Supera límite de normas por.

Resultados:


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

Lic. MARTA G. BIANCHI

Marta Ramazzini  
Lic. en Qca

IMPRENTA OFICIAL SANTA FE

[illegible]





**Waterloo Hydrogeologic**  
180 Columbia St West  
Waterloo, Ontario, CANADA  
Ph: (519) 746-1798

Evaluación de la prueba de bombeo  
Método del Tiempo-Descenso de  
COOPER & JACOB  
Acuífero no confinado

Página 1

Proyecto : C.F.I.

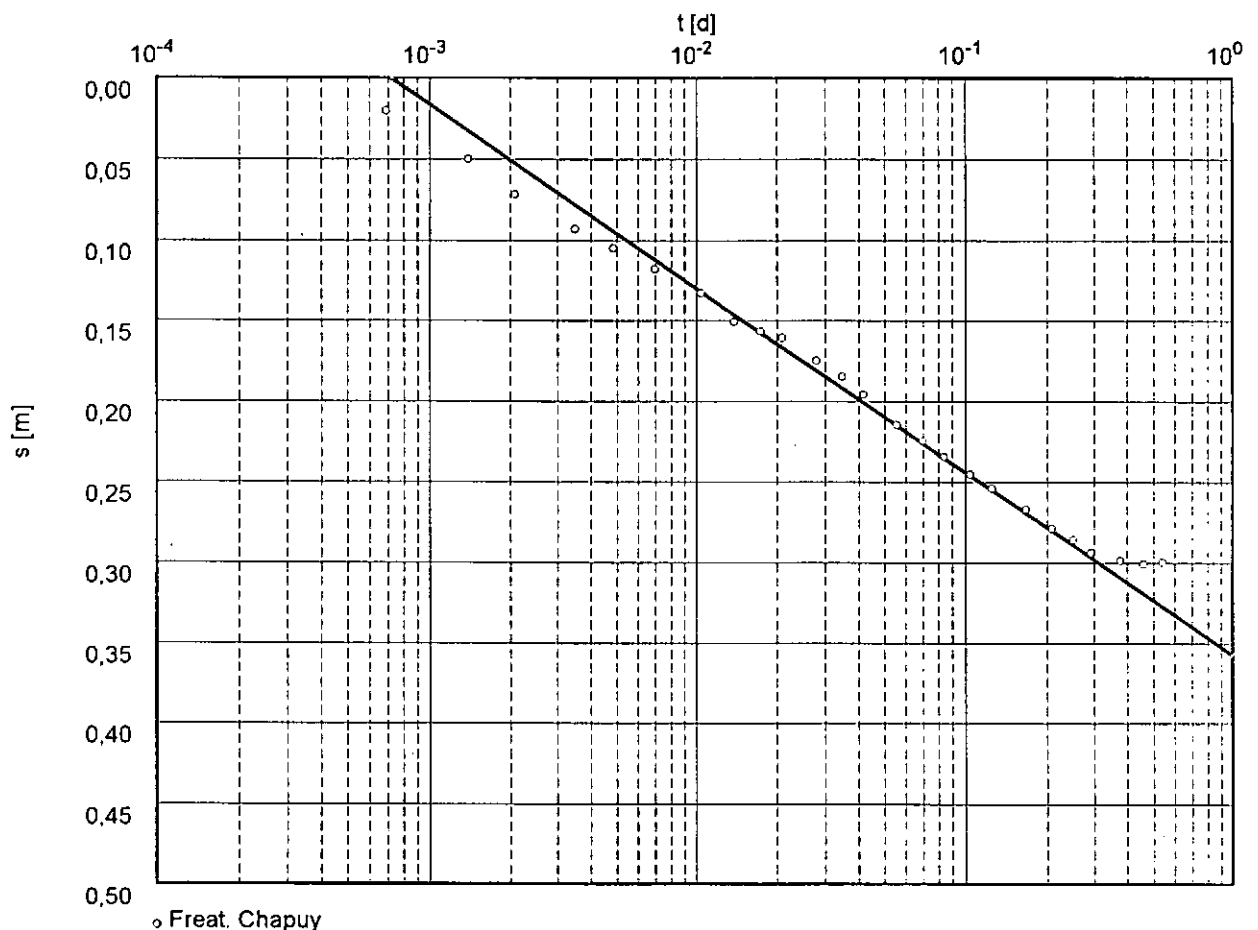
Evaluated por: J.R.T. Fecha: 17.11.1997

Prueba de Bombeo No. 1

Fecha de la Prueba: 14.11.97

Chapuy

Descarga 136,80 m<sup>3</sup>/d

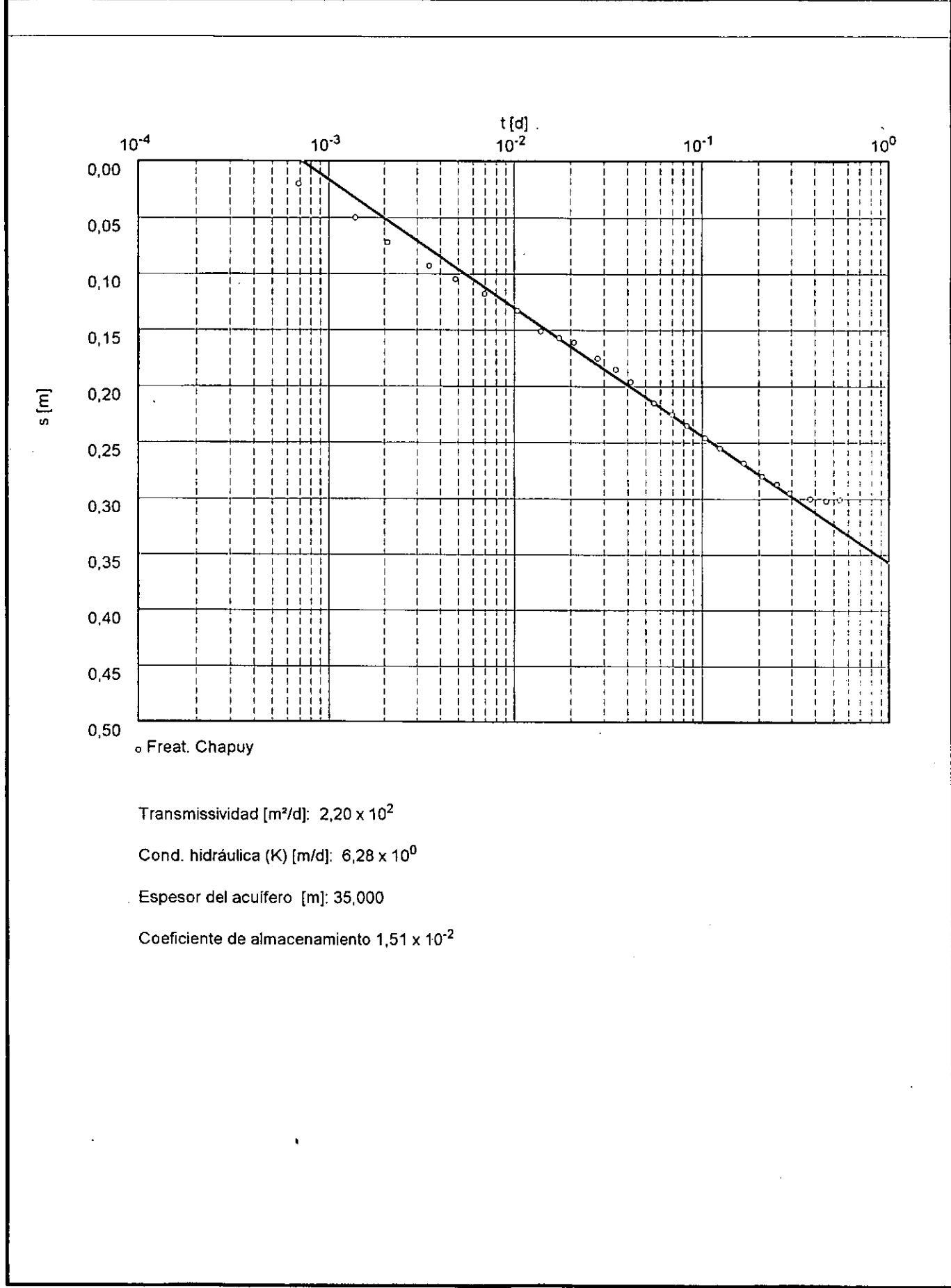


Transmissividad [m<sup>2</sup>/d]:  $2,20 \times 10^2$

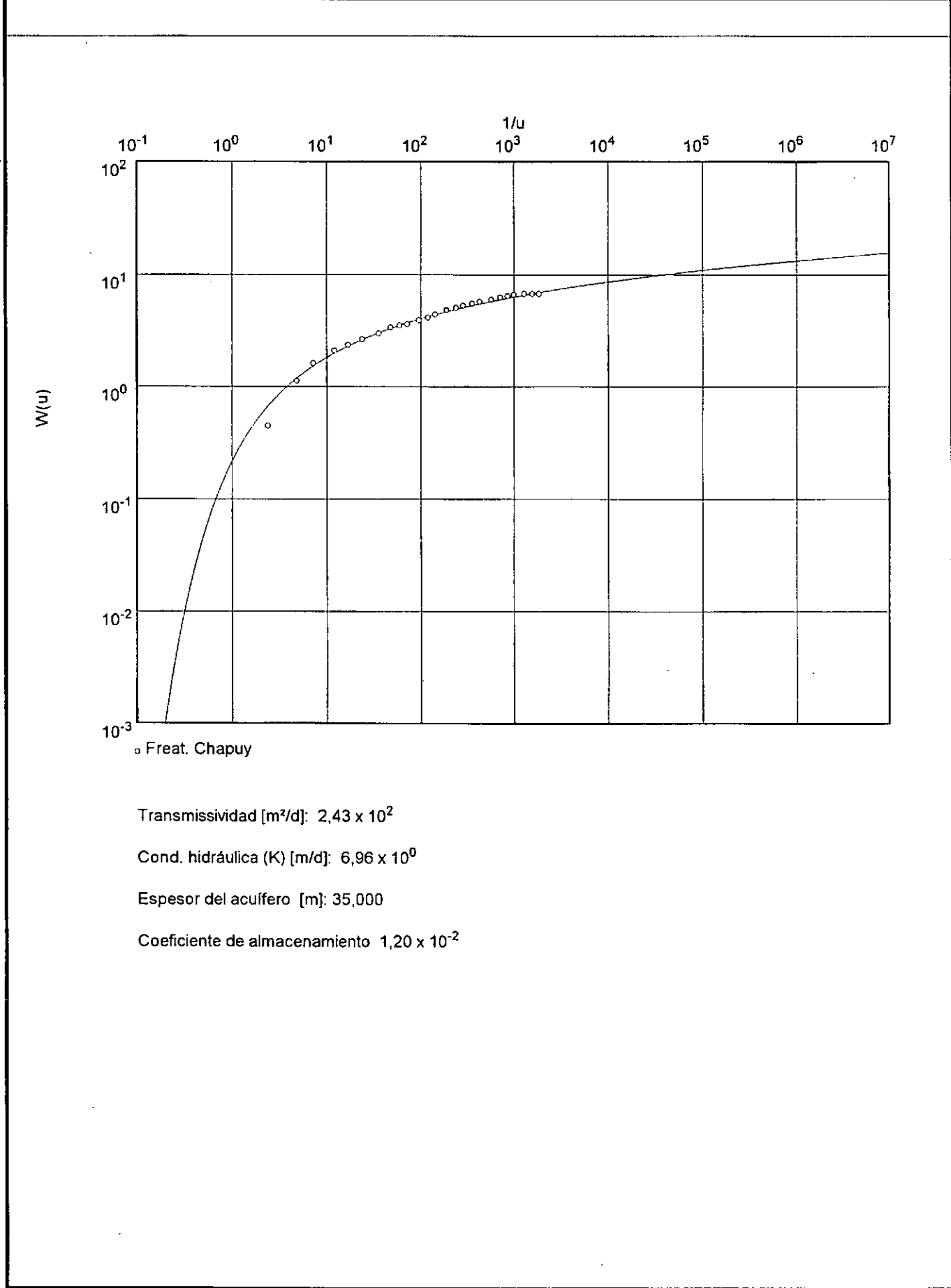
Cond. hidráulica (K) [m/d]:  $6,28 \times 10^0$

Espesor del acuífero [m]: 35,000

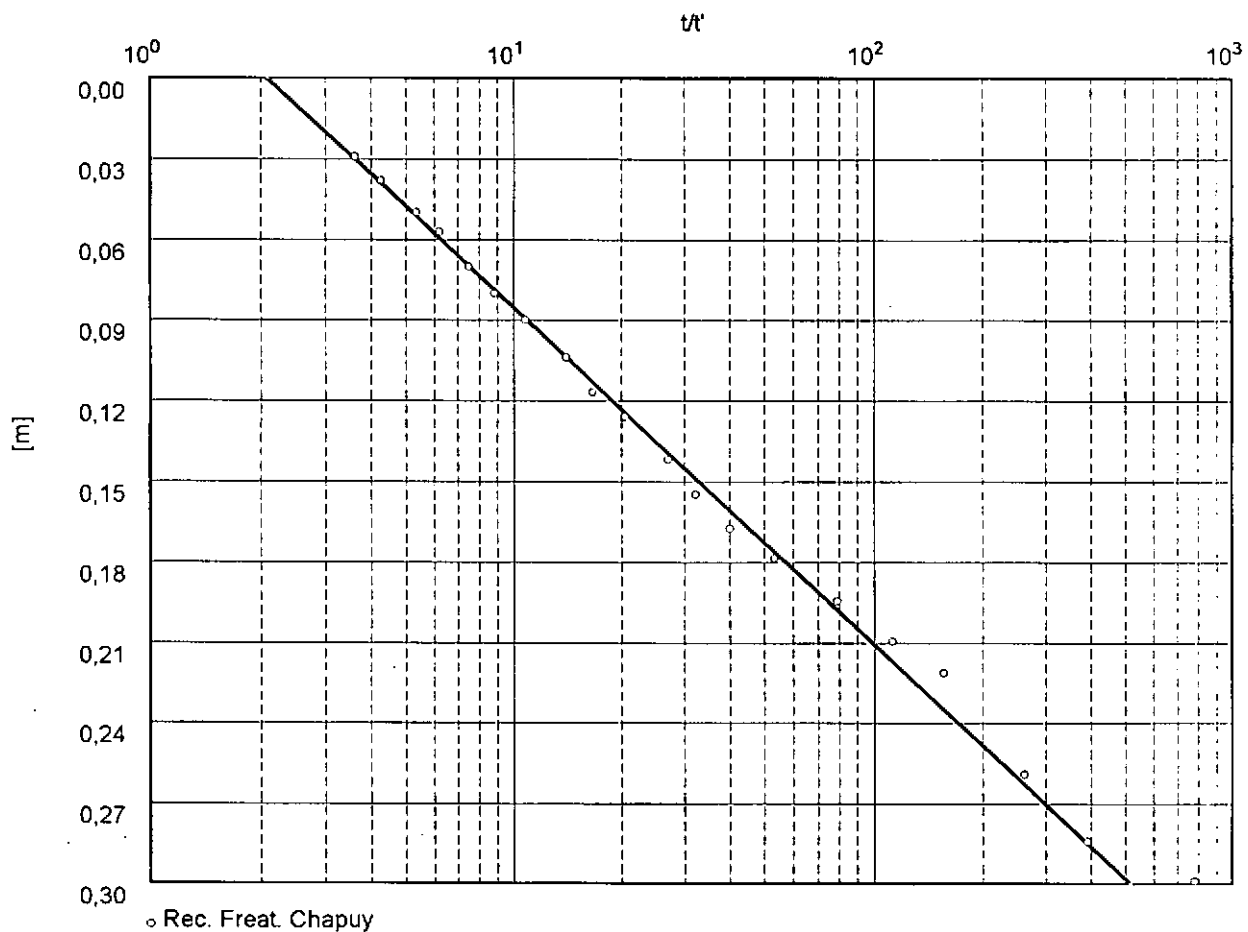
Prueba de Bombeo No. 1	Fecha de la Prueba: 14.11.97
Chapuy	
Descarga 136,80 m³/d	



Prueba de Bombeo No. 1	Fecha de la Prueba: 14.11.97
Chapuy	
Descarga 136,80 m³/d	



Prueba de Bombeo No. 1	Fecha de la Prueba: 14.11.97
Chapuy	
Descarga 136,80 m³/d	
Duración de la prueba : 0.54167 d	



Transmissividad [m²/d]: 2,00 x 10²

Cond. hidráulica (K) [m/d]: 5,71 x 10⁰

Espesor del acuífero [m]: 35,000



Provincia de Santa Fe  
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología  
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 489 2 97 Muestra N°: 3  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Pozo en estudio Inicio Bombeo  
Domicilio: Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf, P.P.: D.P.N.: P.P.N.:  
Fecha de extracción: 12-11-97 Hora:  
Fecha de recepción: 17-11-97 Fecha de análisis: 17-11-97

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	23	*
pH	7,55	

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	1.840	**
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	620	*
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	126	
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	150	
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	82	
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	3,6	"
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,22	
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,33	*
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	600	*
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	1,02	
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	1,5	
Arsénico (As)	menor a 0,01	
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )		
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )		
Agentes tensioactivos (SAR)		



Sólidos totales (105°C)

2.030

Observaciones:  
Se supera límite de normas por

fora del



Provincia de Santa Fe  
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología  
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 490 Q 97 Muestra N°: 4  
Extracción por: S.P.A.R. Presidencia: Pozo en estudio Fin de Bombar  
Domicilio: Localidad: CHAPUY  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:  
Fecha de extracción: 13-11-97 Hora:  
Fecha de recepción: 17-11-97 Fecha de análisis: 17-11-97

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	3
pH	7,65

	mg/l
Sólidos disueltos totales (105 °C)	1.750
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	580
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	124
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	150
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	88
Hierro total (Fe <sup>3+</sup> )	menor a 0,1
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	640
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	1,48
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	1,1
Arsénico (As)	0,016
Manganeso (Mn <sup>4+</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>6+</sup> )	
Agua desinfectada (SAN)	

Supera límite de normas mor.



0001.11 018.000

Dr. CARLOS ALFREDO REY  
DIRECTOR EN EL DE MEDIO  
AMBIENTE Y ECOLOGÍA

Lt. MARTA G. BIANCHI

IMPRESA OFICIAL - SANTA FE

ESTACION S.M.N. LABOULAYE

LAT. 34°08'S      LONG. 63°24'      ALT. 138 m

PERIODO 1941-1980

VALORES MEDIOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PRECIPITACION	102	102	125	65	28	24	17	20	36	84	98	97	798
TEMPERATURA	23.9	22.7	19.8	16	12.7	9.2	8.8	10.4	13.3	16.6	20.1	22.8	16.36
EVAPOT. POTENCIAL	134	103	87	53	34	20	17	26	42	70	101	126	813
VAR. ALM. AGUA UTIL	-18	0	38	12	-6	4	0	0.6	-6	14	-3	-29	
ALM. AGUA UTIL	0	0	38	50	44	48	48	42	36	50	47	18	
EVAPOT. REAL	120	102	87	53	34	20	17	26	42	70	101	126	798
DEFICIT DE AGUA	-14	-1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-15
EXCESO DE AGUA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
RELAC. DE HUMEDAD	-0.24	-0.01	0.44	0.23	-0.18	0.2	0	-0.23	-0.14	0.2	0.03	0.23	

Clasificación Climática de Thornthwaite.      C1 Subhúmedo seco de nulo o pequeño exceso de agua  
Índice Hídrico -1.11      B'2 Mesothermal  
a'

ESTACION S.M.N. PERGAMINO

LAT. 33°56'S      LONG. 60°33' W      ALT. 66 m

PERIODO 1941-1970

VALORES MEDIOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PRECIPITACION	97	86	123	64	60	42	37	41	55	100	90	91	886
TEMPERATURA	23.5	23	19.8	15.8	12.7	9.2	9.4	10.5	12.9	16.1	19.3	21.8	16.17
EVAPOT. POTENCIAL	137	104	79	58	39	22	24	32	44	74	94	130	837
VAR. ALM. AGUA UTIL	-40	-17	44	6	21	20	9	0	0	0	-4	-39	
ALM. AGUA UTIL	17	0	44	50	71	91	100	100	100	100	96	57	
EVAPOT. REAL	137	103	79	58	39	22	24	32	44	74	94	130	836
DEFICIT DE AGUA	---	-1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-1
EXCESO DE AGUA	---	---	---	---	---	---	4	9	11	26	---	---	50
RELAC. DE HUMEDAD	-0.29	-0.17	0.56	0.1	0.54	0.91	0.54	0.28	0.25	0.35	-0.04	-0.3	

Clasificación Climática de Thornthwaite.      C2 Subhúmedo húmedo  
Índice Hídrico 5.90      B'2 Mesotermal  
r con nulo o pequeño déficit  
a'

ESTACION S.M.N. CASILDA

LAT. 33°03'S      LONG. 61°09' W      ALT. 74 m

PERIODO 1941-1960

VALORES MEDIOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PRECIPITACION	125	104	130	86	47	38	40	26	42	108	105	85	936
TEMPERATURA	23.7	23	20	15.8	13.2	10.5	9.9	11	13.5	16.7	19.8	22.3	16.62
EVAPOT. POTENCIAL	116	98	87	52	36	23	22	28	41	70	87	123	783
VAR. ALM. AGUA UTIL	9	6	23	0	0	0	0	-2	1	1	0	-38	
ALM. AGUA UTIL	71	77	100	100	100	100	100	98	99	100	100	62	
EVAPOT. REAL	116	98	87	52	36	23	22	28	41	70	87	123	783
DEFICIT DE AGUA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0
EXCESO DE AGUA	---	---	20	34	11	15	18	---	---	37	18	---	153
RELAC. DE HUMEDAD	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Clasificación Climática de Thornthwaite. C2B'2ra'  
Índice Hídrico 19.5

RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN POR ASENTAMIENTO POBLACIONAL

FECHA: 18/09/99.

Responsable del Relevamiento:

Eduardo Díez

(1) Datos de Localización

Localidad o Paraje: CHARUP

Número de habitantes:

Municipio: CHARUP

Departamento, Partido o Distrito Escolar: GENERAL LOPEZ

Provincia: SANTA FE

De quien depende (en caso que no sea de un municipio):

(2) Tipo de Asentamiento

Agrupado ☐

Disperso ☐

Mixto ☒

Nº de viviendas

164

(Incluir croquis del asentamiento)

(3) Características Constructivas de las Viviendas

(3.1.) Tipo de viviendas

Casa Tipo A 89 % aproximado

Casa Tipo B 10 % aproximado

Rancho o casilla 1 % aproximado

(3.2.) Descripción de materiales:

A- LADRILLO, CEMENTO Y CERAMICA

B- LADRILLO CHAPA, ALISADOS

C- BARRO, PAJA

(4) Accesibilidad

(4.1.) Formas de acceso

☒ NO Senda

☒ NO Huella

☒ SI Camino

☐ Otros.....

Tierra

Mejorado y/o ripio

Pavimento

☒

☒

☐

Distancia a centros poblados más cercanos (km):  
8 Km Casmeu 14 Km  
El Estanque 13 Km  
Santa Isabel 30 Km  
Venado Tuerto

Limitaciones: .....

(4.2.) Medios de transporte

☒ De pasajeros

Empresa, frecuencia y destino  
Central Alcosta y La Verde  
Alcosta Venado Tuerto  
Teodelina Venado Tuerto

☐ De carga

Frecuencia y recorrido

☐ Otros

Frecuencia y recorrido

(5) Comunicaciones

(5.1.) Correo ☒

(5.2.) Telecomunicaciones ☒

Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>	Cabina Pública	<input type="checkbox"/>	Domiciliario	<input type="checkbox"/>
Radioteléfono	<input type="checkbox"/>	Cabina Pública	<input type="checkbox"/>	Domiciliario	<input type="checkbox"/>
Equipo de radio	<input type="checkbox"/>				

Comentarios: Teléfono Público a Tarjeta en vereda.

(5.3.) Medios de difusión

(5.3.1.) Recepcionados (origen, horarios y otros datos)

<input checked="" type="checkbox"/> Radio	.....
	.....
<input checked="" type="checkbox"/> Televisión	.....
	.....
<input checked="" type="checkbox"/> Prensa	.....
	.....
	.....

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

<input checked="" type="checkbox"/> Radio	.....
	.....
<input checked="" type="checkbox"/> Televisión	.....
	.....
<input checked="" type="checkbox"/> Prensa	.....
	.....
	.....

(6) Infraestructura Básica

(6.1.) Electricidad                      Sí ☒    No ☐    Proyectada ☒

(6.1.1.)    Red Domiciliaria ☒                      Funciona                      Sí ☒    No ☐

	Nº de conexiones	Proveedor	Fuente
Existente	268	E. P. E	Est. transformadora 22 V
Proyectada	6	E. P. E	Est. trans. J. T.

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

BUENO  
FUNCIONAMIENTO BUENO.  
COSTOS \$ 33.000 USUARIOS COMUNES , GRANDES USUARIOS  
\$ 6.000 PROVINCIALES \$ 267

(6.1.2.)    Provisión individual ☐

Comentarios (tipo de suministro, edificios provistos, limitaciones, funcionamiento): .....

BAJA TENSION  
EDIFICIO PROVISTO: E. P. E  
LIMITACIONES: RADIO URBANO.

(6.1.3.) Alumbrado Público                      Sí ☒    No ☐                      Proyectado ☒

Funciona                      Sí ☒    No ☐

Comentarios (red existente, proyectada, área servida, proveedor, fuente, funcionamiento, eficiencia del servicio, etc.): Red existente local con una proyección futura provista por la empresa local de la energía, funcionamiento por fotocélulas, eficiencia de servicio 90%.

(6.2.) Combustible

(6.2.1.) Provisión de combustible para vehículos      Sí ☒      No ☐      Proyectada ☐

Tipo de combustible: No hay proyecto.

(6.2.2.) Combustible utilizado para calefacción y cocina

- ☐ Gas de red
- ☒ Gas envasado
- ☐ Kerosene
- ☒ Leña - carbón
- ☐ Otros

Descripción (uso, forma y lugar de abastecimiento): uso particular, la compra en los comercios comunes de la localidad.

(6.3.) Abastecimiento de agua

☒ Red domiciliaria existente      Funciona      Sí ☐      No ☐      Proyectada ☒

	N° de conexiones	Proveedor	% Viviendas Servidas	Fuente
Existente	<u>no</u>	<u>-</u>		
Proyectada				

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

☒ Grifos Públicos existentes      Funcionan    Sí ☐    No ☐      Proyectados ☐

	Nº de grifos	Responsable del Servicio	% Viviendas Servidas	Fuente
Existentes				
Proyectados				

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

☒ Tren y/o camión cisterna

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

☐ Abastecimiento individual

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

.....

.....

.....

.....

.....

☐ Otros sistemas de provisión

Descripción (cuáles, lugar/es de abastecimiento, etc.): .....

.....

.....

.....

.....

.....

(6.4.) Saneamiento

(6.4.1.) Red cloacal                      Sí ☐                      No ☒                      Proyectada ☒

Funciona                      Sí ☒                      No ☒

	Nº de conexiones	Responsable del Servicio	% Viviendas Servidas
Existente			
Proyectada			

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

.....

.....

.....

.....

.....

(6.4.2.) Sistemas individuales                      Sí ☒                      No ☐

Pozos ciegos	<input type="checkbox"/>	..... 90 .....	% de viviendas
Letrinas	<input type="checkbox"/>	..... 10 .....	% de viviendas
Campo	<input type="checkbox"/>	..... .....	% de viviendas
Otros	<input type="checkbox"/>	..... .....	% de viviendas

Descripción: La descripción de los pozos ciegos son mediante camara, en problemas de contaminación por la profundidad del pozo ciego que se realiza, en letina el tipo es de cemento y tierra.

(6.4.3.) Recolección de residuos domiciliarios

Total ☐

Parcial ☐

Inexistente ☒

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

**(7) Salvo**

(7.1.) Tipo de Servicio

<input checked="" type="checkbox"/>	Centro de Salud	Pase a punto (7.2.)
<input type="checkbox"/>	Agente de Salud	Pase a punto (7.3.)
<input type="checkbox"/>	Sin servicio	

(7.2.) Centro de Salud

[illegible]

Estado de la infraestructura edilicia (descripción de la construcción, de las instalaciones existentes, deficiencias, limitaciones, etc.): La infraestructura del edificio está compuesta por paredes de ladrillo, techo de cemento, reboques y piso granito, está provisto de agua luz y sus descargas sanitarias son por cañería a cámara y de cámara a pozo ciego.

Problemas o limitaciones para brindar el servicio: Los problemas de limitaciones que se pueden brindar están basados en los pocos recursos propios.

(7.3.) Agente de Salud (Nombre, lugar de residencia, frecuencia de atención, nivel de capacitación, lugar físico de atención): —

Problemas o limitaciones para brindar el servicio: —

(7.4.) ¿Cómo y dónde se abastecen de medicamentos?: Se abastece en parte por medicamentos enviados por parte del Ministerio y el resto en farmacia distante 8 Km.

(7.5.) ¿A dónde concurren para atención de mayor complejidad o inexistencia de establecimientos de salud?: A la ciudad de Venado Tuerto, Carmen, Elortondo, Santa Isabel.

(7.6.) Enfermedades más comunes y principales causas de muerte:

***(8) Educación***

### ¿La localidad tiene escuelas?

☒ is

□  
Z

### (8.1.) Establecimientos educacionales

[illegible]

(\*) Ejemplos: Nivel 1/T (Nivel 1 / Sistema Tradicional de Educación); Nivel 1/N (Nivel 1 / Nuevo Sistema Educativo EGB - Polimodal).



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

Problemas y limitaciones en la enseñanza / albergue / comedor: .....

Dirección con grado 2 cargo que ha dificultado la tarea de la maestra  
Grados múltiples en donde no se puede realizar una enseñanza personalizada  
Alumnos con bajo nivel de rendimiento  
Alumnos en 1er grado con graves problemas psicológicos

¿A dónde concurren los niños en caso de no contar con escuelas en el lugar? (especificar distancia): .....

A. Carmen

Ausentismo y deserción escolar (porcentajes y principales causas): .....

(9) Bienestar Social

		Nº de Personas Asistidas	Organización que presta el servicio	Personal afectado
	Comedores	—		
	Guarderías	—		
	Hogar de ancianos	—		
	Hogar de niños	—		
	Salón comunitario	—		
	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

☐ Justicia

☐ Registro Civil

☐ Sucursales Bancarias

Banco Argemcoop Suc. Chapuy

☐ Cementerios

Ubicado a 1000mts al sur de la Zona Urbana.

☐ 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	1 <sup>er</sup>	Sembra, trigo, soja Maiz.	X	—
Ganadería	2 <sup>do</sup>	Cría porcinos, vacunos lanares.	X	
Caza	—			
Pesca	—			
Silvicultura	—			
Minería	—			
Industria	—			
Turismo	—			
Otros	—			

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

Potenciales actividades a desarrollar (nuevas o reactivaciones): .....

No hay

(11.2.) Comercios

Ocho comercios con venta de combustibles y amexo de paue-  
deria, carnicaria, perfumeria y libreria

(11.3.) Empleo

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

Peones Rurales y Cerealeros.

Problemas de desempleo y causas: .....

(11.4.) Principales ocupaciones de los pobladores (según orden de importancia por cantidad de población)

Propietarios de establecimientos agropecuarios o forestales	1 <sup>er</sup>
Propietarios de establecimientos industriales	
Comerciantes y prestadores de servicios privados	4 <sup>to</sup>
Empleados públicos	5 <sup>to</sup>
Empleados de comercio y servicios privados	
Trabajadores rurales permanentes	2 <sup>do</sup>
Trabajadores rurales transitorios	3 <sup>er</sup>
Productores independientes	6 <sup>to</sup>
Otros (cazadores, pescadores, recolectores, etc.. Especificar)	
.....	
.....	

Descripción general de las características ocupacionales: \_\_\_\_\_  
.....  
.....  
.....

(12) Aspectos territoriales

(12.1.) Tenencia de la Tierra

Propietarios ☒ Si 90 % aproximado

Ocupantes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	En tierras privadas	Sin Permiso	<input checked="" type="checkbox"/> No
		10% aproximado	Con Permiso	<input checked="" type="checkbox"/> Si
			Títulos insuficientes	<input checked="" type="checkbox"/> No
		En tierras fiscales	Sin permiso	<input type="checkbox"/>
		.....% aproximado	Con Permiso	<input type="checkbox"/>
			Títulos insuficientes	<input type="checkbox"/>
			En trámite de adjudicación	<input type="checkbox"/>

Comentarios: .....  
.....  
.....

(12.2.) Tierras sin aprovechamiento o con aprovechamiento parcial

☐ NO Tierras fiscales en proximidades al paraje y/o localidad

Distancia: .....  
Superficie: .....  
Características físicas: .....  
.....  
.....  
.....

☐ NO En establecimientos públicos

Establecimiento: .....  
Superficie: .....  
Características físicas: .....  
.....  
.....  
.....

Establecimiento: .....  
Superficie: .....  
Características físicas: .....  
.....  
.....  
.....

☐ NO Organizaciones intermedias

Establecimiento: .....  
Superficie: .....  
Características físicas: .....  
.....  
.....  
.....

Fuentes de Información utilizadas para el tema tierras: —  
.....  
.....

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

(12.3.1.) Descripción: —  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(12.3.2.) Limitaciones y cambios que se advierten: —  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **(13) Población**

#### **(13.1.) Dinámica Poblacional**

(13.1.1.) Origen y antigüedad del asentamiento: *Asentamiento 1909 y el factor determinante para su localización fue la estación de ferrocarril.*  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(13.1.2.) Evolución de la población en los últimos 20 años:    Estable ☐    Creció ☐    Decreció ☒

Causas:    Aumento en la tecnología y la poca utilización en la  
mano de obra causaron la emigración de grupos familiares

(13.1.2.1.) Inmigración de población al asentamiento                      Sí ☒                      No ☐

Carácter de la inmigración                      Permanente ☒                      Transitoria ☐

Actividades que desarrolla la población inmigrante:    TAREAS RURALES.

Composición de los inmigrantes:                      Grupos familiares ☒                      Personas solas ☐

Origen geográfico de los inmigrantes:    OTRAS PROVINCIAS

(13.1.2.2.) Emigración de la Población                      Sí ☒                      No ☐

Carácter de la emigración                      Permanente ☒                      Transitoria ☐

Causas de la emigración de población:

- 1- Escasez de fuente de trabajo
- 2- .....
- 3- .....

Composición de los emigrantes

Grupos familiares	<input checked="" type="checkbox"/>					
Jóvenes	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Varones</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mujeres</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Varones	<input type="checkbox"/>	Mujeres	<input type="checkbox"/>
Varones	<input type="checkbox"/>					
Mujeres	<input type="checkbox"/>					
Adultos	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Varones</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mujeres</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Varones	<input type="checkbox"/>	Mujeres	<input type="checkbox"/>
Varones	<input type="checkbox"/>					
Mujeres	<input type="checkbox"/>					

Destino de la emigración: En su mayoría es dentro de la provincia y a ciudades vecinas

.....

.....

.....

.....

(13.2.) Estructura de la población

(13.2.1.) Origen étnico de los pobladores

Distribución Porcentual

		%
Criollos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 90
Aborígenes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuáles?.....	
	.....	
	.....	
Miembros de	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 10
colectividades de	Cuáles? Españoles	
origen extranjero	Italianos	
	.....	

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

- |    |            |       |
|----|------------|-------|
| 1. | Castellano | 100 % |
| 2. |            | %     |
| 3. |            | %     |

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

1. Nombre: Inmaculada Concepción de María.

Templo Sí ☒ No ☐  
Gótico Apostólico Romano.

Ministro Religioso      Sí ☐      No ☐ .....

Frecuencia de celebraciones: .....

Actividades extrareligiosas      Sí ☐      No ☐      ¿Cuáles?: .....

2. Nombre: .....

Templo      Sí ☐    No ☐ .....

Ministro Religioso      Sí ☐    No ☐ .....

Frecuencia de celebraciones: .....

Actividades extrareligiosas      Sí ☐    No ☐    ¿Cuáles?: .....



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

(13.3.2.) Formas de asociación comunitaria

☐

Asociaciones vecinales  
o Comisiones de Fomento

Actividades que desarrolla: Comisión de Fomento - (Sociales - administrativos - culturales)

☐

Cooperativa de producción, comercialización y consumo

Actividades que desarrolla, número de miembros:

☐

Centros culturales y recreativos

Actividades que desarrolla, quiénes participan: Club Social y Deportivo Chapuy  
Club de boches las colonias (actividades deportivas) realizadas por adolescentes y niños de la comunidad

☐

Otras formas de asociación

Describir:

(13.3.3.) Festividades: 8 DE DICIEMBRE

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

Positiva

☒

Negativa

☐

Indiferente

☐

Comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

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

No ☒      Sí ☐ ¿Cuáles?: .....

.....

.....

.....

(13.4.) Inquietudes de la población: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

***(14) Información complementaria***

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

**FUENTES DE INFORMACIÓN - INFORMANTES CLAVE**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....