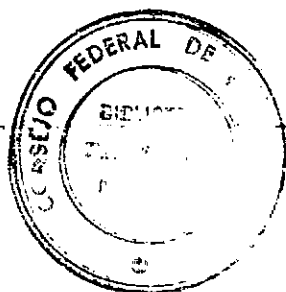


23911

834

I



CATALOGADO

X. 12
H. 1112
Buenos Aires

DISEÑO DE UNA RED DE OBSERVACION
FREATIMETRICA PARA LA PROVINCIA
DE BUENOS AIRES
INFORME PARCIAL - MAYO 1979

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Interventor:

Cnel. (RE) Julio Cesar Medeiros

Jefe Subsede La Plata:

Ing. Antonio T. Fernández

Equipo de Trabajo:

Lic. Jorge A. Simini

Lic. Ricardo Gonzalez

Sr. Luis María Cortelezzi

La posición oficial del C.F.I. en materia de su competencia se expresa a través de resoluciones o declaraciones de sus autoridades. En consecuencia no debe atribuirse caracter de posición oficial del C.F.I. a opiniones expuestas en trabajos firmados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E

- 1.- Introducción
- 2.- Objetivo del trabajo y resultados esperados
- 3.- Las redes hidrometeorológicas
4. Las redes freaticimétricas
- 5.- Procedimiento de análisis
- 6.- Grado de avance
- 7.- Cuenca del Rio Salado, N° 48
 - 7.1. Ubicación
 - 7.2. Geología y Geomorfología
 - 7.3. Aguas superficiales
 - 7.4. Aguas subterráneas
 - 7.5. Red freaticimétrica
- 8.- Bibliografía
- Anexo I.- Listado de puntos seleccionados
- Anexo II.- Mapas

1.- Introducción

La necesidad de información para planificar el desarrollo provincial se ha puesto de manifiesto reiteradamente en diversos sectores, particularmente en el de los recursos hídricos.

Dichos recursos se espera permitan una considerable expansión social y económica en el ámbito de la Provincia, pero ésta está condicionada al conocimiento de los mismos, de modo tal que se posibilite su racional aprovechamiento y manejo.

De no disponerse de elementos de juicio suficientes y oportunos se comprometería a mediano o largo plazo, tanto la disponibilidad del recurso como el desarrollo que se hubiera logrado a sus expensas.

Entre los especialistas sectoriales como así también entre los planificadores, existe el convencimiento de la necesidad urgente de superar los reconocimientos meramente cualitativos, para pasar a efectuar mediciones sistemáticas que posibiliten la cuantificación del recurso y sus ciclos, con diferentes grados de aproximación.

La situación expuesta ha sido reiteradamente manifestada por instituciones especializadas, como la Secretaría de Recursos Hídricos, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Comisión Económica para la América Latina (CEPAL) y nuestro Organismo.

Sintéticamente, dichas manifestaciones exponen el condicionamiento del desarrollo a la disponibilidad de recursos hídricos y al conocimiento de su cantidad y calidad. Esto se evidencia, particularmente en la presente situación de demanda abiertamente expansiva, con prácticas de utilización deficientes, sumadas al deterioro de la calidad del agua por contaminación, frente a un recurso espacial y temporalmente escaso.

El desarrollo debe ir acompañado de la planificación del sector hídrico y el requerimiento previo de toda tarea de planeamiento es el conocimiento del recurso sobre el cual se planifica.

En vista de los nuevos requerimientos que la evolución del conocimiento plantea, la Dirección Provincial de Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas, que tiene bajo su responsabilidad la observación hidrometeorológica en la Provincia, requiere la diagramación de una red de observación freaticométrica, para proceder posteriormente a su implementación y operación.

2.- Objetivo del trabajo y resultados esperados.

El presente trabajo, realizado como tarea propia de esta Subsede, tiene como objetivo suministrar el Plan Rector para la red de observaciones freaticométricas, que comprenderá el diseño y las normas operativas generales. Esta complementará la red hidrometeorológica actual que opera la Dirección Provincial de Hidráulica.

La operación de la red freaticométrica posibilitará alcanzar resultados de tipo instrumental y final. Los del primer tipo consisten en la obtención de series estadísticas de los niveles de agua subterránea, su elaboración para determinar las variaciones estacionales y anuales así como las tendencias interanuales y, conjuntamente con otras informaciones hidrometeorológicas, determinación de la dinámica del escurrimiento subterráneo, superficial y las relaciones de éstos con los factores climáticos.

A través de los resultados enunciados se estará en condiciones de lograr los resultados finales consistentes en seleccionar los criterios de manejo y obras, a aplicar a los recursos hídricos para maximizar los beneficios que de ellos derivan y evaluar los efectos del desarrollo y administración de estos recursos.

3.- Las redes hidrometeorológicas

La observación hidrometeorológica comprende, de acuerdo a la O.M.M., las fases atmosféricas y terrestres del ciclo hidrológico y en especial las relaciones de influencia mútua que en ellas intervienen.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//3..

De tal manera, una red completa de observación comprendería aspectos tales como pluviometría, nivología, evaporación y transpiración, niveles y gastos en corrientes de agua, temperatura de las aguas, humedad del suelo, flujo de sedimentos en corrientes de agua y medición de niveles de agua subterránea.

La diagramación de redes hidrometeorológicas en general no puede ajustarse a un procedimiento universal satisfactorio, en virtud de la diversidad de terrenos y problemas relacionados con el agua, así como por los fines a que la misma esté destinada.

Al respecto la O.M.M. solamente sugiere algunas recomendaciones y señala que las mismas deben ser suplementadas con un criterio de buen sentido. Considera importante que las diferentes redes se establezcan en forma integrada, tanto desde el punto de vista físico como de su dependencia operativa. Asimismo afirma que, las estaciones deben situarse de forma que los datos obtenidos sean útiles para establecer relaciones entre los factores hidrológicos y meteorológicos, con los parámetros físicos más importantes, tales como pendiente, elevación, morfología y geología. También señala la O.M.M. la conveniencia de establecer una red óptima y completa, pero que esta meta generalmente se logra a través de la implementación de una primera red con una densidad mínima aceptable, para luego densificarla en función de consideraciones técnicas y económicas.

4.- Las redes freaticométricas.

En nuestro ámbito algunas de las determinaciones citadas en el punto anterior poseen escasa o ninguna relevancia, tal es el caso de nivología. Muy por el contrario las características naturales de la Provincia confieren especial importancia a la freaticimetría o medición de niveles de agua subterránea, pues es precisamente la fase subterránea la que constituye la principal fuente de agua en el interior provincial y la que modera total o parcialmente las oscilaciones cíclicas de precipitaciones intensas y sequías más o menos prolongadas.

Dicha moderación se logra a través de la variación en el almacenamiento de agua en el acuífero freático, que se refleja en la fluctuación de los niveles de agua subterránea.

Los cambios en el almacenamiento de agua en el acuífero obedecen a causas naturales, como las expuestas, o bien pueden ser inducidas por el hombre a través de obras de captación, de desagüe, de infraestructura vial u otras. En ambos casos resulta de interés su consideración.

Estas fluctuaciones pueden ajustarse a períodos cortos, como los vinculados a las oscilaciones de mareas, o bien ser de larga duración, de las cuales resulta un ejemplo típico la recarga estacional de los acuíferos.

Las fluctuaciones de mayor interés son las de período largo, lo cual debe tenerse en cuenta para establecer la frecuencia de las determinaciones, como así también su oportunidad, por ejemplo en las zonas costeras con influencia de mareas sobre el acuífero.

La densidad regional de una red freaticométrica depende de las características de las unidades hidrológicas, de las propiedades del material portador de agua y de la necesidad que tenga el desarrollo de los recursos de agua subterránea.

Asimismo debe considerarse la eficiencia del sistema de observación, relacionando el costo de obtención de datos, dado por la implementación y la operación de la red, con los requerimientos técnicos mínimos en cuanto a confiabilidad de la información básica y consistencia de las correlaciones estadísticas entre dos o más estaciones de observación.

5.- Procedimiento de análisis

La amplitud y diversidad del territorio provincial implica la necesidad de una consideración parcializada, para la elaboración del Plan Rector.

Dado que el objetivo final es dilucidar la hidrología de las cuencas o unidades hidrológicas, se resolvió encarar el estudio por unidad, atendiendo para ello la sistematización efectuada por el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica (1976), que se reproduce en el mapa "Cuencas y Regiones Hídricas".

La red de observación se diagramó como una red básica, general para toda la Provincia. La misma se ajusta al concepto de "red mínima" de la O.M.M., y podría ser transformada en una "red óptima" mediante su densificación en las áreas que el análisis de consistencia de las primeras series, -- indique como necesaria.

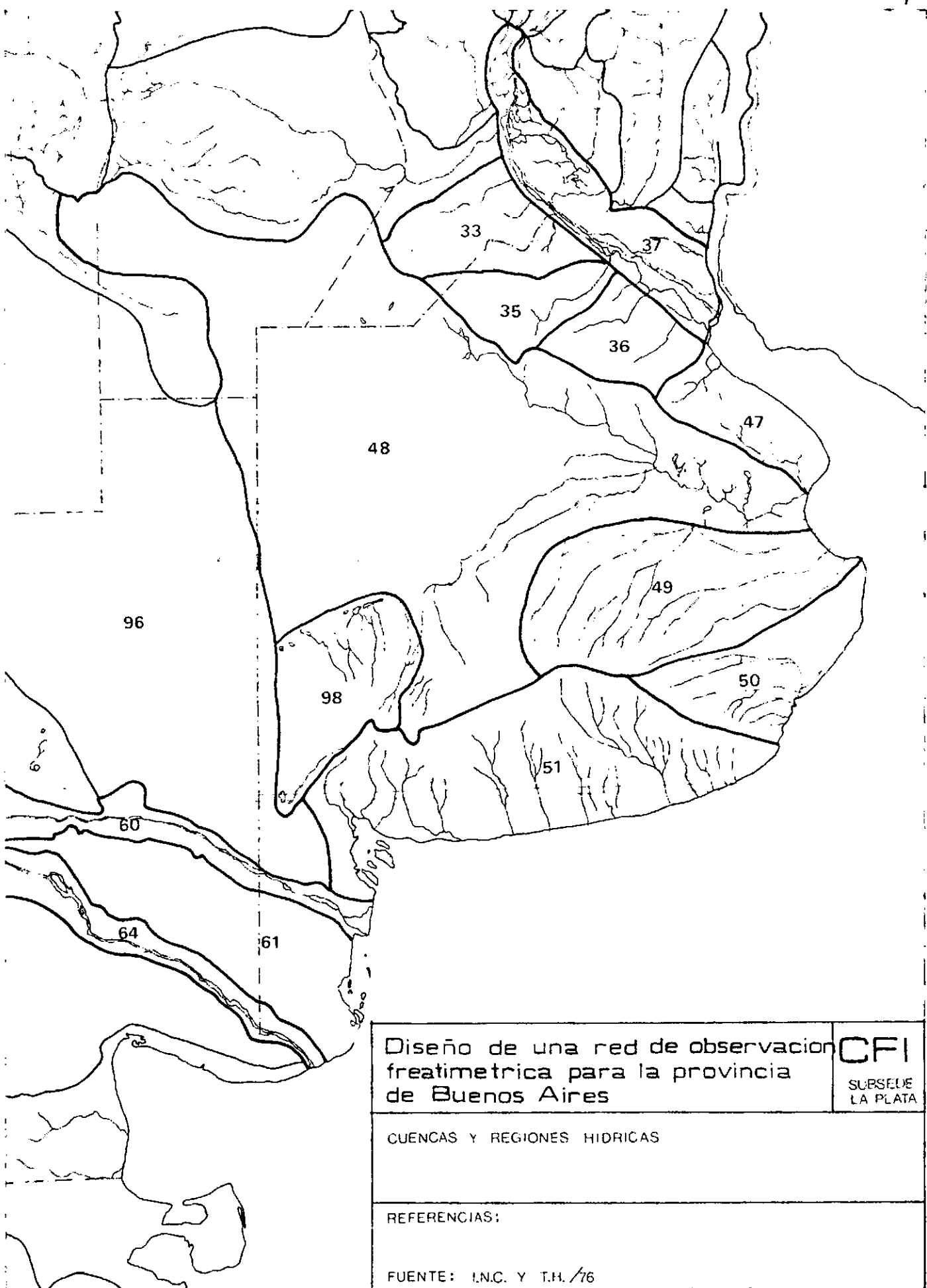
Para determinar la densidad de la red general provincial, se consideraron los requerimientos técnicos de información y la posibilidad de su obtención, de manera de guardar un equilibrio.

Los requerimientos están dados por las características hidrogeológicas que son: uniformidad regional en cuanto a las propiedades de los -- materiales portadores y características de las unidades hidrológicas; fase subterránea del ciclo hídrico de período largo y presumiblemente de variación zonalmente homogénea.

Por otra parte, las posibilidades de obtención de información están limitadas en la práctica a un número de frea^{ti}metros que resulte operativo, tanto en la tarea de lecturas periódicas como por razones económicas.

En función de lo anterior se considera adecuada una densidad media de una determinación cada 1600 Km² de territorio, lo cual no obsta para que en determinadas áreas se aumente dicha densidad en mérito a características zonales de relevancia.

Para llevar a la práctica este criterio, se diagramó una grilla orientada a 45 grados con respecto al norte, con un espaciamiento de 40 Km entre líneas. De esta manera se contó con una serie de puntos uniformemente -- distribuidos, en cuyo entorno se realizó el análisis de detalle.



<p>Diseño de una red de observación freatimétrica para la provincia de Buenos Aires</p>	<p>CFI SUBSEDE LA PLATA</p>
<p>CUENCAS Y REGIONES HIDRICAS</p>	
<p>REFERENCIAS:</p> <p>FUENTE: I.N.C. Y T.H. /76</p>	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//6..

Para efectuar dicho análisis se pusieron en consideración las características geológicas y las hidrogeológicas. Las primeras están referidas particularmente a las unidades litoestratigráficas aflorantes y estructuras geológicas presentes, mientras que las segundas atienden a las unidades geohidrológicas subsuperficiales y a la morfología de la superficie freática. Asimismo se evaluaron las diferentes situaciones freático-topográficas y las de influencia-efluencia, respecto del drenaje superficial.

A través del análisis de detalle se lograron posiciones teóricas ideales para la observación freatimétrica. El ajuste de las mismas se efectuó a través de su cotejo con la red actual hidrometeorológica que opera la D.P.H. a través del Departamento de Recursos Hídricos, y los puntos de observación freatimétrica del Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.). Posteriormente estas posiciones se adecuaron, en la medida de lo posible, al sistema vial existente en la Provincia.

La identificación de los puntos de observación freatimétrica se realizó mediante cinco dígitos, de los cuales los dos primeros corresponden a la numeración de la cuenca asignada por el I.N.C.yT.H.. Los freatímetros del S.M.N. están identificados con números correlativos a partir de la unidad (Ej.: 48001; 48002; y siguientes), por lo cual para los puntos propuestos se utilizó una numeración a partir de la centena con el objeto de no inducir a errores de identificación (Ej.: 48101; 48102; y siguientes).

6.- Grado de avance

La iniciación del trabajo se realizó el día 10 de abril de 1979 y hasta la fecha han sido realizadas las siguientes tareas.

- Identificación y recopilación de material bibliográfico y cartográfico.

La identificación y recopilación del material bibliográfico fue sensiblemente facilitada por el trabajo "Relevamiento de información sobre aguas superficiales y subterráneas, con juicio valorativo. Provincia de Buenos Aires", recientemente finalizado por esta Subse.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//7..

A la fecha practicamente se dispone de todos los antecedentes necesarios en cuanto a trabajos específicos del territorio provincial -no así de trabajos de tipo metodológicos producidos en el exterior, cuya obtención se procura-.

En material cartográfico, se dispone de las hojas topográficas del Instituto Geográfico Militar ya existentes en la mapoteca de esta Subsele y las que fueron adquiridas a los efectos de completar el material existente. También se cuenta con un mapa topográfico de la región deprimida del Salado a escala 1:250.000, que fue elaborado por el ex-convenio "Programa para la Planificación del Uso de los Recursos Naturales" y con diez mapas de subcuencas realizados por la D.P.H..

- Selección de criterios generales

Esta tarea consistió en el análisis de antecedentes metodológicos y de las características regionales de las unidades hidrológicas, para la determinación de la densidad general a aplicar a la red freaticométrica y el procedimiento para asignar la distribución preliminar de los puntos de observación.

- Análisis por cuencas o regiones hídricas

La elaboración alcanza a la fecha a la cuenca del Rio Salado, identificada como número 48.

Los resultados obtenidos se explicitan en el punto siguiente.

7.- La Cuenca del Salado

7.1. Ubicación

La cuenca del Rio Salado corresponde al numeral 48 asignado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos y de acuerdo a los límites establecidos en el documento preliminar del Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica, "Cuencas y regiones hídricas superficiales" (1976).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//8..

La ubicación corresponde al área central de la Provincia y se extiende desde sus límites con las Provincias de La Pampa, Córdoba y Santa Fé, en el oeste, hasta la Bahía de Samborombón en el este.

Sus límites norte y sur están determinados por divisorias de aguas, generalmente de tipo hidrológico que la separan de las cuencas N° 33, 35 36, 47, 98, 51 y 49 (ver mapa "Cuencas y regiones hídricas").

7.2. Geología y Geomorfología

Dentro del territorio provincial, la cuenca en consideración presenta en su mayor extensión superficial "sedimentos pampeanos" de edad pleistocena denominados Ensenadense y Bonaerense, constituidos por una fracción limo predominante sobre las fracciones arena y arcilla subordinadas, pudiendo presentar lentes y concreciones de carbonato de calcio de reducido espesor.

El afloramiento de estos sedimentos se halla interrumpido en tres sectores principales, el primero al oeste de la cuenca, donde se disponen las arenas eólicas de la Formación Junín; el siguiente en las depresiones lacustres y en las vecindades de cursos fluviales con la presencia de arenas limosas correspondientes al Lujanense y Platense. El tercer sector es la zona costera donde predominan las acumulaciones marinas del Querandinense, constituyendo cordones conchiles paralelos a la línea de la costa.

Geomorfológicamente la cuenca es una llanura, en la cual son diferenciables dos sectores:

a) Sector del oeste del meridiano 61°, donde predominó un proceso de intensas acciones eólicas que dieron como resultado una sobreimp~~o~~sición de formas arenosas elongadas sobre un plano de acumulación loésico anterior, caracterizado por pendientes hacia el E y ESE del orden de 0,3 m/Km.

La curva de nivel 100 metros indica la zona de transición entre este sector y el siguiente, que describe una media luna con la concavidad hacia el Salado-Vallimanca.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//9..

b) Sector al este del meridiano 61°, en el cual prevaleció un proceso fluvial que generó formas tales como los derrames provenientes del cordón serrano septentrional. La parte distal de estos derrames alcanza el curso del Salado con fracciones sedimentarias finas que se asocian a depósitos salinos singénicos facilitando la acción eólica para producir cuencas de deflación y tarquinar total o parcialmente la red de drenaje.

En la zona norte del Río Salado la acción fluvial se evidencia en la disección de la cubierta loésica constituyendo la transición a la pampa ondulada.

Finalmente, sobre el área costera la acción litoral generó extensas zonas de sedimentos arcillosos y salinos, desarrollando paralelamente los cordones conchiles que perturban el drenaje superficial y subterráneo, provocando la formación de lagunas y pantanos.

7.3. Aguas superficiales

La cuenca en consideración, a pesar de presentar límites definidos, no posee una red de drenaje integrada en toda su extensión, ya que el sector oeste carece de cursos de agua permanentes o transitorios. La misma adquiere importancia a partir de la cota 100 mts., en las cabeceras del río Salado y 180 mts. en los arroyos Vallimanca y Las Flores.

En el sector oeste existen únicamente áreas de descarga local como las lagunas El Hinojo, Las Tunas y La Salada que constituyen zonas de drenaje centrípeto con aportes estacionales.

En cambio en el sector SSO de la cuenca nacen, por un lado, el arroyo Brandsen-Las Flores y, por otro, varios cursos que aguas abajo integran el arroyo Vallimanca.

El Las Flores y el Vallimanca-Saladillo escurren paralelamente hacia el NE divagando en valles anchos y de escasa pendiente, que ocasiona un drenaje dificultoso hacia el Salado, lo cual motivó la ejecución del canal 16. Ambos cursos aportan sus aguas a la Laguna Las Flores Grande, parte integrante del Río Salado.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//10..

Este último, en el ámbito provincial, comienza con un pequeño curso, a partir de la Laguna del-Chañar y sin recibir afluentes importantes escurre hacia el SE, presentando expansiones de su cauce, que dan lugar a cuerpos lagunares como Mar Chiquita, Gomez y El Carpincho. A partir de la laguna - Las Flores Grande, donde recibe al Vallimanca-Saladillo y Las Flores-Canal 16, se acentúan las dificultades del drenaje, adquiriendo un diseño meandroso y desarrollando cuerpos de agua estancos (lagunas y bañados) hasta su desembocadura, después de superar los cordones litorales, en la bahía de Samborombón.

Los cuerpos lagunares se agrupan en una extensa zona sobre el curso inferior del Salado constituyendo dos grupos uno al sur de San Miguel del Monte (Lagunas de Monte, de las Perdices, San Jorge, Maipo, La Encadenada, etc.) y otro más extenso entre las ciudades de Chascomús y Castelli (Lagunas de Chascomús, Adela, Chis Chis, Las Barrancas, Almiron, Esquivel).

Se señala también la presencia de obras de drenaje artificial derivadas de las dificultades de avenamiento regional. Las de mayor relevancia son los canales del Norte 16, 19 18 y 15.

7.4. Aguas Subterráneas

El agua subterránea se encuentra saturando el conjunto sedimentario desde el "basamento impermeable" hasta la superficie freática, generalmente cercana a la superficie.

Los límites laterales están constituídos por el mismo complejo rocoso acuífugo, denominado basamento impermeable, en las zonas serranas y por límites hidrológicos en el resto del perímetro.

No se dispone de información adecuada como para caracterizar desde el punto de vista hidrogeológico a toda la cuenca sedimentaria, particularmente las partes más profundas. Sin embargo han sido reconocidas tres secciones e interpretadas como de comportamiento hidráulico diferencial, denominadas Hipoparaniano, Parariano y Epiparaniano, en orden decreciente de profundidad.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//11..

La última sección se considera como un depósito sin solución de continuidad, que ha dado origen a un acuífero multiunitario, con comportamientos diferenciales. Esta última característica se evidencia en las propiedades hidráulicas y en los contenidos químicos del agua.

En este acuífero la velocidad efectiva de flujo varía de acuerdo con la zona considerada entre 0,01 y 0,0003 m/día en función de los reducidos gradientes hidráulicos y a los valores de permeabilidad bajos.

La recarga es local, a través de toda la superficie de la cuenca. Sin embargo existen áreas donde ésta predomina sobre la descarga, como en las serrana, medanosa y costera. Por el contrario en otras áreas el fenómeno que prevalece es la descarga y así fue interpretada para el Salado-Vallimanca, con caracter fluvial y en el área oeste con caracter consuntivo.

El sentido regional de escurrimiento es, en líneas generales, concordante con la pendiente topográfica y se vé dificultado en la zona litoral por cargas hidráulicas superiores, producto de una mayor infiltración sobre los cordones conchiles.

La parte inferior de esta sección, en el sector noreste de la cuenca, constituye un horizonte productivo destacable por su calidad y caudales denominados "puelche" o "arenas Puelches". Sin embargo el mismo forma parte de un sólo sistema hidráulico junto con los más superficiales. Como esquema general se ha señalado que los niveles piezométricos de los horizontes profundos son negativos, neutros o positivos respecto de la superficie freática, en las zonas de recarga, conducción y descarga respectivamente. Pese a lo cual, la morfología de la superficie freática refleja seguramente a la piezometría general de los horizontes productivos más profundos.

Dicha superficie freática constituye el elemento activo de la sección Epiparaniana y se relaciona con las etapas atmosféricas del ciclo hidrológico, por lo cual se considera de vital interés el establecer y cuantificar la relación que existe entre sus variaciones de nivel y los otros componentes del ciclo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

//12..

7.5. Red freaticométrica

De acuerdo al procedimiento de análisis indicado en el punto 5, se confeccionó para la cuenca una grilla de orientación $N45^\circ$, que en líneas generales coincide con la traza del río Salado y de los arroyos Vallimanca-Las Flores.

En cada cruce de grilla se efectuó un análisis de detalle del punto a ubicar, en función de las características geológicas e hidrogeológicas dominantes y su relación con las diferentes alternativas topográficas y freáticas vinculadas al drenaje superficial.

Así, en el oeste de la cuenca se comprobó que las unidades litoestratigráficas e hidrogeológicas presentan cierta homogeneidad, desde el punto de vista regional, y que las líneas de flujo del acuífero freático no están distorsionadas. Por tal circunstancia no se alteraron sustancialmente ni la densidad ni las posiciones originales determinadas por la grilla.

Sólo se tuvo en cuenta la accesibilidad y la distancia respecto de núcleos urbanos donde es dable esperar interferencias por bombeo que modifican el valor del nivel medido.

Al respecto, se señala que los freatígrafos operados por el S.M.N., en el área de la cuenca 48, se encuentran en la actualidad en zonas urbanas o periurbanas, por lo cual se resolvió considerar a la información que los mismos aportan como complementaria y no suprimir puntos de observación en función de la cercanía a los mismos.

En las nacientes del sistema Vallimanca-Las Flores la observación de las condiciones geológicas e hidrogeológicas, determinó la supresión de puntos por coincidir éstos con afloramientos rocosos o bien por la perspectiva de encontrar al freático a profundidades considerables respecto de la superficie.

El curso medio e inferior de este sistema se consideró de especial interés por ser un área de escurrimiento subterráneo activo, de acuerdo con los antecedentes analizados. Por tal razón se aumentó la densidad promedio y se ubicaron puntos relacionados con instalaciones hidrometeorológicas de la D.P.H..

//13..

Esta vinculación se ajusta al criterio de la O.M.M. en cuanto a la integración de las redes hidrometeorológicas, pero fundamentalmente prevaleció el criterio técnico, de contar con información de una misma sección de escurrimiento sobre ambos sistemas, superficial y subterráneo, de modo tal de poder establecer las vinculaciones que los rigen.

El mismo criterio se adoptó para el Salado, en sus cabeceras, con los puntos freaticométricos 48157, 48143, 48155 y 48156 a través de cuya información se espera definir el aporte de las aguas subterráneas a dicho curso.

También en la zona Junín se ubicó otra sección de control con los puntos 48158, 48146 y 48147 y como complementario el 48001 de S.M.N., asociados con una escala de la D.P.H. en la laguna de Gomez.

En la zona central de dicho curso, por presentar gradientes menores y en consecuencia la perspectiva de velocidades de escurrimiento reducidas, se continuó con la densidad media general, ajustando en algunos casos los puntos de observación a escalas de la D.P.H. como por ejemplo en Monte, Roque Perez, Canal 16 y Pila

Finalmente en la zona de la desembocadura se diagramaron tres puntos alineados en sentido oeste-este, que se espera permitan conocer la posición del freático con respecto al drenaje superficial y determinar la influencia de los cordones conchiles.

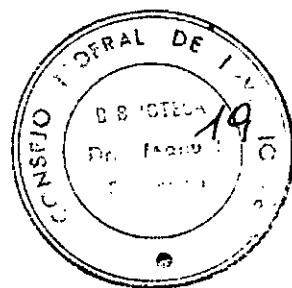
En resumen, para la totalidad de la cuenca del Salado y de acuerdo a los criterios mencionados se seleccionaron 82 posiciones que se numeran correlativamente desde el 48101 al 48182 y cuyo listado se incorpora como Anexo I. El mismo incluye para cada punto ubicación por coordenadas geográficas, altura aproximada, número de plancheta del I.G.M. a escala 1:100.000 y una somera descripción de la situación prevista.

Como Anexo II se adjuntan los mapas a escala 1:1000.000 donde se grafica la ubicación asignada a los puntos diagramados para la cuenca 48. Por razones prácticas la misma se fraccionó en tres mapas cuyo recubrimiento se indica en el "índice de mapas".

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

8.- Bibliografía

- Arigos, L.F. (1955) Reconocimiento hidrogeológico en Carlos Tejedor. I.N.G.y M. Carpeta 292.
- CEPAL - C.F.I. (1969) Los recursos hidráulicos de Argentina. Análisis y programación tentativa de su desarrollo.
- Cordini, Rafael (1938). La Laguna de Chascomús D.N.M.G. Bol:44.
- Consejo Federal de Inversiones. Convenio CIAS (1970). Informe hidrogeológico planchetas escala 1:100.000.
- Consejo Federal de Inversiones. Convenio DyMAS (1974) Contribución al mapa geológico de la Provincia de Buenos Aires, escala 1:500.000 Zonas Interserrana, Noroeste y Central oriental.
- Consejo Federal de Inversiones. Programa para la Planificación del Uso de los Recursos Naturales (1975) Mapa geológico de la Provincia de Buenos Aires.
- Dangaus, N.V. (1973). Estudio geológico en la Laguna de San Miguel del Monte. Rev. Mus. La Plata. N.S., Sec. Geol. T. VIII.
- Dirección Provincial de Hidráulica. La hidrología en la Provincia de Buenos Aires.
- Fidalgo y otros. (1975) Geología superficial de la llanura bonaerense. Relatorio sobre la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Arg. Bahía Blanca.
- Frenguelli, J. (1950) Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires. LEMIT. Serie II; N° 33 La Plata.
- Frenguelli, J. (1956) Rasgos generales de la hidrología de la Provincia de Buenos Aires. LEMIT. Serie II, N° 62. La Plata.
- González, N. (1974) Evaluación preliminar de los recursos de agua subterránea de la Cuenca del Río Salado de la Provincia de Buenos Aires. I.N.C.yT.H.



- Grocher, P. (1945) Las aguas surgentes y semisurgentes en el norte de la Provincia de Buenos Aires. Rev. La Ingeniería.
- Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica. (1976). Mapa: "Cuencas y regiones hídricas superficiales".
- I.N.T.A.. (1971). La Pampa deprimida. Condiciones de drenaje de sus suelos.
- Organización Meteorológica Mundial. (1970). Guía de Prácticas hidrometeorológicas. Ginebra. (Suiza).
- Ruiz Huidobro, O. Las características hidráulicas del acuífero de las Sierras Bayas. V Congreso Nacional del Agua.
- Sala, J.M. (1975) Recursos Hídricos. (Especial mención al agua subterránea). Relatorio sobre la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino. Bahía Blanca.
- Seminario Avanzado sobre desarrollo y manejo de recursos hídricos subterráneo (1971).
- Simini, J. (1979) Relevamiento de información sobre aguas superficiales y subterráneas, con juicio valorativo. Provincia de Buenos Aires. Consejo Federal de Inversiones. Subsede La Plata.
- Simini, J. y González O. (1976) Reinterpretación de los conocimientos sobre los aspectos físicos de la depresión del Salado. T. I y II. Consejo Federal de Inversiones. Subsede La Plata.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos. Plan sectorial 1974-1977
- Ulibarrena, J. (1971). Sistematización de la cuenca alta del arroyo Vallimanca. Reunión sobre la Geol. de las Sierras Australes Bonaerenses. C.I.C. La Plata.
- Villar, J. R. (1974) Emergencia vial por inundaciones en el oeste bonaerense. Revista D.P. Vialidad N° 66.
- Vilella (1950). Características de la napa freática en el noreste de la Provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Arg T. XI. N° 2.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A N E X O I

Nº	COORDENADAS APROXIMADAS			PLANCHETA	OBSERVACIONES
	Latitud	Longitud	Altura		
48101	37°27'	60°40'	210	3760-26	Est. Voluntad
48102	37°30'	61°16'	196	3760-25	Est. Líbano
48103	37°40'	60°57'	187	3760-20	San Jorge
48104	37°08'	61°29'	163	3760-19	A 25 Km. de Gral. Lamadrid hacia Huanguelén
48105	36°43'	61°35'	113	3763-18	Arroyo El Huascar
48106	36°27'	61°18'	105,5	3760-7	9 Km. al SE de Urdampilleta
48107	36°22'	60°57'	95	3760-8	Coincidente con la estación limnigráfica A°Vallmanca
48108	36°18'	61°03'	95	3760-1	Sobre ruta 226 a 8 Km. al SE de Bolívar
48109	36°04'	60°31'	71	3760-2	Sobre ruta 205 a 62 Km. al NE de Bolívar
48110	35°57'	60°39'	70	3560-32	10 Km. al SE de Est. Hale
48111	37°15'	60°30'	218	3760-20	Est. Durañona
48112	37°00'	60°38'	179	3760-14	7 Km. al NW de Est. Pourtalé
48113	36°34'	60°58'	109,5	3760-8	Cruce F.C.G.B. y Arroyo Brandsen
48114	36°26'	60°52'	99	3760-8	Sobre ruta 226, 4 Km. al NW del cruce con A°Las Flores
48115	36°29'	60°37'	105	3760-8	10,5 Km. al SE de Espigas sobre camino vecinal
48116	36°12'	60°13'	71	3760-3	Est. Emma
48117	35°59'	60°01'	52	3560-33	Cruce F.C.G.R. y A°Las Flores
48118	34°28'	63°03'	127,5	3563-9	Sobre F.C.G.S.M. a 10 Km. al SO de Cañada Seca
48119	34°27'	62°29'	109,2	3563-11	Sobre camino vecinal a 20 Km. de Blaquier hacia Aaron Castellanos

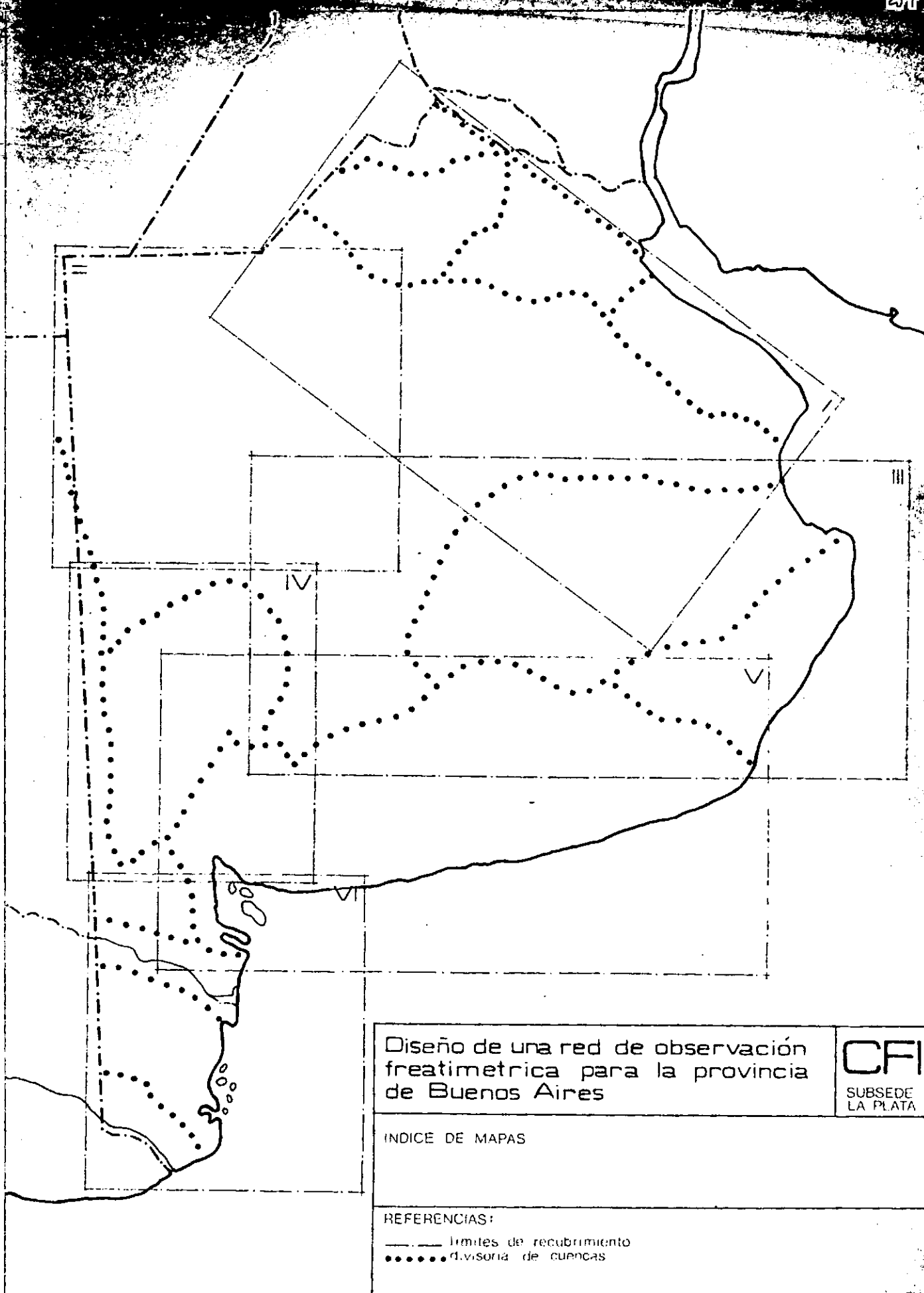
Nº	COORDENADAS APROXIMADAS			PLANCHETA	OBSERVACIONES
	Latitud	Longitud	Altura		
48120	34°49'	63°23'	132	3563-15	Estación Coronel CharTone
48121	34°42'	62°42'	110	3563-16	Est. Santa Eleodora
48122	34°45'	62°11'	101	3563-17	Est. Los Callejones
48123	34°57'	62°26'	105	3563-17	De Ameghino, 13 Km. al S, hacia Hereford
48124	35°17'	63°23'	119	3563-21	Est. Villa Sauze
48125	35°12'	62°46'	106	3563-22	Cruce F.C.D.F.S. y F.C.G.B. - Est. Cuenca - Est. Tres Algarrobos
48126	35°12'	62°14'	98	3563-23	Estación Necoí
48127	35°31'	63°07'	110	3563-27	F.C.D.F.S. a 6 Km. de Est. San Mauricio y a 14 de Est. - América
48128	35°25'	62°28'	94	3563-29	Escuela Nº 11 - Tejedor Chico.
48129	35°36'	62°50'	97	3563-28	Sobre F.C.G.B. a 5 Km. de Villa Sena y a 12 Km. de Francisco de Victoria
48130	35°42'	62°14'	87	3563-35	Parada El cruce
48131	35°54'	62°30'	89	3563-34	Sobre ruta Nº 5, 5 Km. al Sur de la localidad de Berutti
48132	36°00'	63°14'	107,5	3563-33	A 20 Km. de Mirapampa sobre camino vecinal hacia Mari - - Lauquen
48133	36°18'	62°52'	105	3763-4	A 10 Km. de Est. Pehuénches sobre F.C.D.F.S. hacia Est. La Zanja
48134	36°27'	63°10'	117	3763-9	Sobre ruta provincial Nº 85, a 18 Km. de DeBary

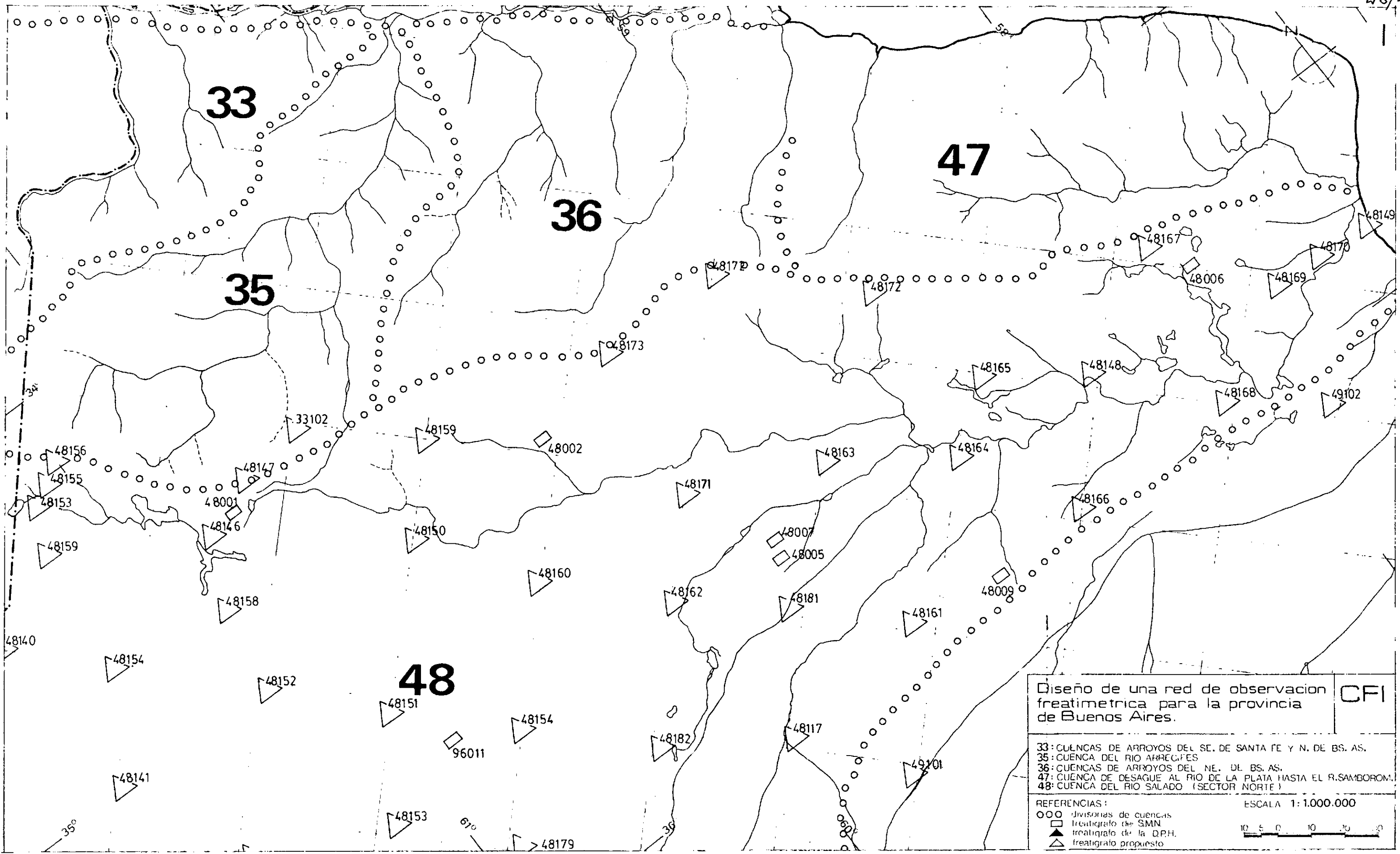
Nº	COORDENADAS APROXIMADAS			PLANCHETA	OBSERVACIONES
	Latitud	Longitud	Altura		
48135	36°28'	62°29'	116,5	3763-11	Est. Trongé
48136	36°13'	62°01'	100	3763-5	Est. Mones Cazón
48137	36°45'	62°52'	123	3763-16	Sobre ruta provincial N° 85, a 4 Km. al sur del acceso a Salliqueló
48138	36°59'	63°09'	140	3763-15	Estación Yutuyaca
48139	34°57'	63°05'	118	3563-15	Ea. El Arbol Solo.
48140	34°27'	61°49'	96,5	3563-12	En la zona suburbana de Juan B Alberdi.
48141	34°57'	61°47'	96,5	3563-18	A 4 Km. al NW de Arenaza sobre camino vecinal
48142	35°22'	61°51'	90,5	3563-30	A 5 Km. de Est. Las Toscas en dirección a Carlos Salas
48143	34°13'	61°26'	89	3560-1	Colonia Las Mercedes - 16 Km. al NE de Fortín Acha
48144	34°41'	61°34'	87	3563-18	Sobre camino vecinal a 5,5 Km. al SE de El Dorado
48145	35°19'	61°35'	88	3563-24	Est. Coronel Matínez de Hoz
48146	34°34'	61°03'	80	3560-7	3,5 Km. al NE de Est. Saforcada
48147	34°30'	60°50'	78	3560-8	2,5 Km. al SE de Est. Agustín Roca
48148	35°40'	58°26'	15	3557-31	Est. Villanueva
48149	35°48'	57°26'		3557-33	Hostería El Manantial
48150	34°59'	60°37'	62	3560-14	Ea. La Larga
48151	35°14'	60°57'	70	3560-20	Sobre ruta provincial N° 65 a unos 27 Km. al SE de Gral. Viamonte
48152	34°59'	61°12'	75	3560-13	9 Km. al SE de La Delfina

N°	COORDENADAS APROXIMADAS			PLANCHETA	OBSERVACIONES
	Latitud	Longitud	Altura		
48153	35°29'	61°10'	78	3560-25	Est. Galo Llorente
48154	35°30'	60°39'	70	3560-26	9 Km. al SE de Patricios
48155	34°12'	61°26'	85	3560-1	F. C.G.S.M. a 4 Km. al NW de Est. Arribeños
48156	34°09'	61°20'	95	3560-1	Colonia San Martín a 3 Km. al NW del Alm. San Carlos
48157	34°20'	61°30'	92	3563-12	Est. Fortín Acha
48158	34°48'	61°10'		3560-13	Sobre ruta 188 a 38 Km. al SW de Junín
48159	34°42'	60°18'	62	3560-15	2 Km al E de Alm. Médano Blanco
48160	35°13'	60°17'	58	3560-21	Est. Baudrix
48161	35°53'	59°25'	36	3560-35	2,6 Km. al SW de Est. El Trigo
48162	35°28'	60°00'	46	3560-28	2 Km. al W de Est. Lucas Monteverde
48163	35°25'	59°19'	30	3560-29	3 Km. al SW de Roque Pérez
48164	35°39'	58°59'	32	3560-30	Est. Gorchs
48165	35°28'	58°44'		3560-30	7 Km. al SE de Monte sobre ruta 41
48166	35°55'	58°45'	22,5	3560-36	Est. Newton
48167	35°28'	58°05'	15	3557-25	Est. Gándara
48168	35°59'	58°08'		3557-31	2,5 Km. al NE de Pila
48169	35°48'	57°47'		3557-32	Est. Pesagno
48170	35°48'	57°36'		3557-32	15 Km. al SE de Est. Libres del Sud
48171	35°16'	59°46'		3560-22	Est. Norberto de la Riestra
48172	34°51'	59°13'		3560-17	Est. Gonzalez Risos

N°	COORDENADAS APROXIMADAS			PLANCHETA	OBSERVACIONES
	Latitud	Longitud	Altura		
48173	34°48'	59°40'	45	3560-16	Al SE de Suipacha sobre ruta a Almeida
48174	35°07'	58°52'		3560-24	Est. Uribelarrea
48175	36°29'	61°51'	115	3763-12	Ea. La Paz
48176	35°58'	61°52'	88	3563-36	6 Km. al SW de Nueva Plata
48177	36°12'	61°32'	100	3763-6	Est. María Lucila
48178	35°55'	61°15'	85	3560-31	Est. Hortensia
48179	35°45'	60°51'	79	3560-32	Est. Santos Unzué
48180	35°41'	61°31'	85	3563-36	Est. Santo Tomás
48181	35°42'	59°46'	37	3560-34	Cruce canal 16 y ruta 51 - Coincidente con estación de a- foro
48182	35°46'	60°20'	60	3560-33	Est. San Enrique

A N E X O I I





Diseño de una red de observacion
freatimetrica para la provincia
de Buenos Aires.

CFI

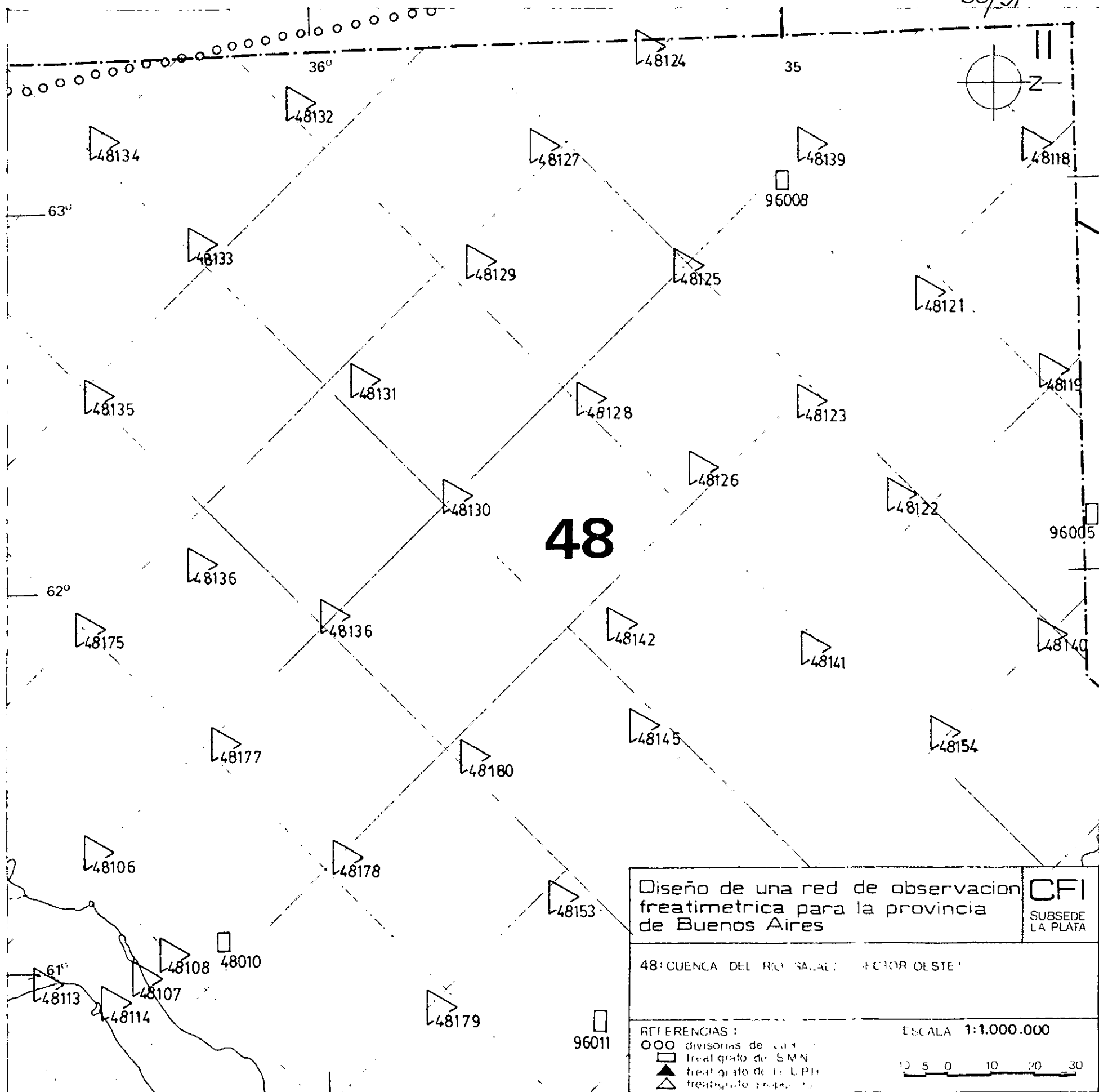
33: CUENCAS DE ARROYOS DEL SE. DE SANTA FE Y N. DE BS. AS.
35: CUENCA DEL RIO ARRECIFES
36: CUENCAS DE ARROYOS DEL NE. DL BS. AS.
47: CUENCA DE DESAGUE AL RIO DE LA PLATA HASTA EL R. SAMPOROM.
48: CUENCA DEL RIO SALADO (SECTOR NORTE)

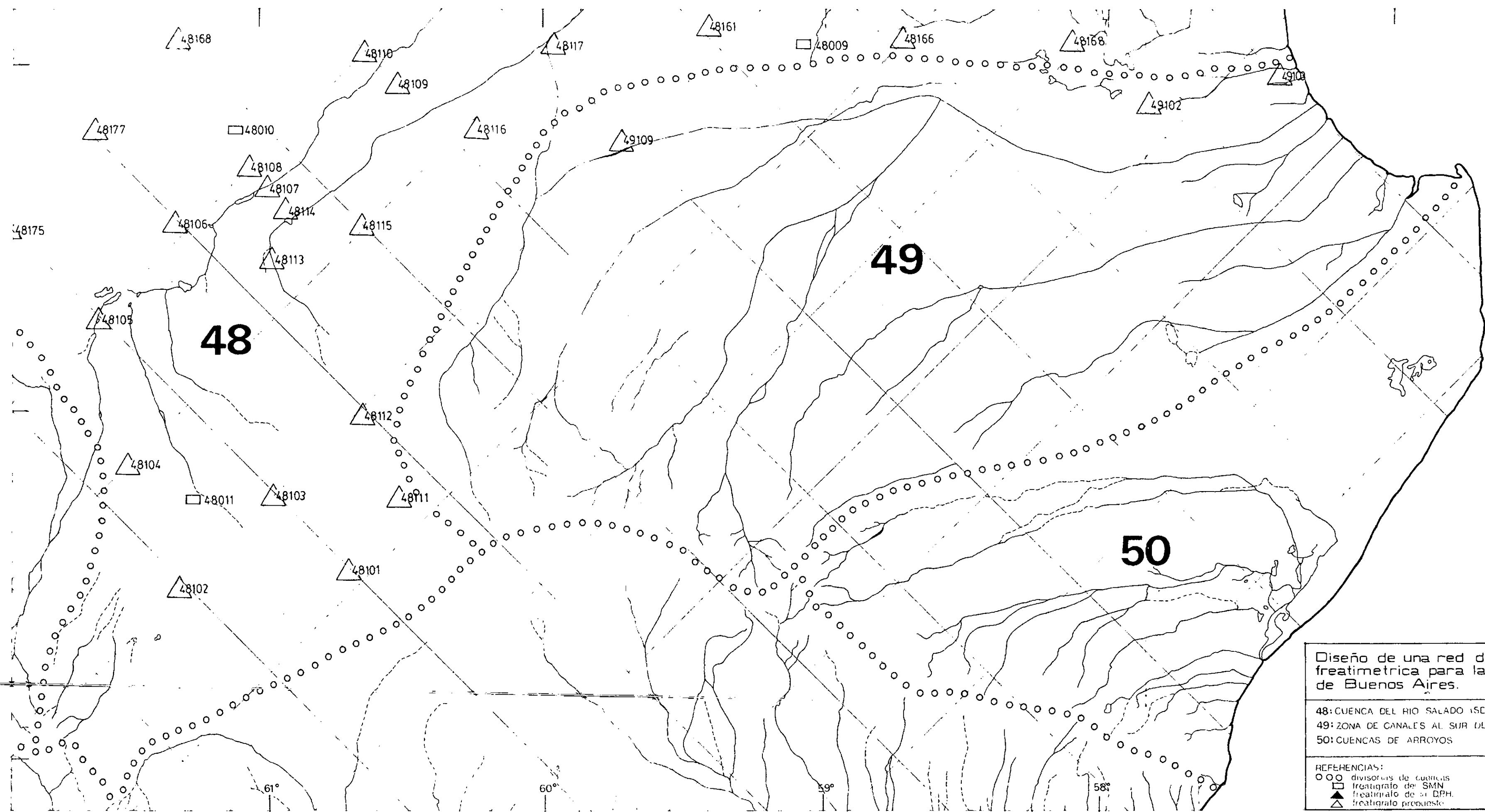
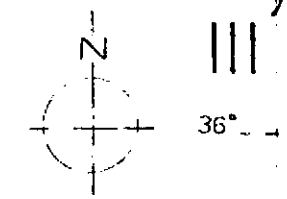
REFERENCIAS:

- ooo divisorias de cuencas
- ▢ freatigrato de SMN
- ▣ freatigrato de la D.P.H.
- △ freatigrato propuesto

ESCALA 1:1.000.000

10 5 0 10 20 30





Diseño de una red de observacion freatimetrica para la provincia de Buenos Aires.		CFI SECRETARÍA DE LA PLATA
48: CUENCA DEL RIO SALADO (SECTOR SUR) 49: ZONA DE CANALES AL SUR DEL RIO SALADO 50: CUENCAS DE ARROYOS		
REFERENCIAS: ○ ○ ○ divisorios de cuencas □ freatiografos de SMN ▲ freatiografos de la DPH. △ freatiografos propuestos		ESCALA 1:1.000.000 10 5 0 5 10