

551.491
821.2-CFI
1

Consejo Federal de Inversiones
Provincia de Buenos Aires

**Evaluación del Recurso Hídrico Subterráneo
de la
Región Costera Atlántica**

Región I: Punta Rasa - Punta Médanos

INFORME FINAL

Tomo I
Hidrología Subterránea

1990

INDICE GENERAL DEL ESTUDIO

- TOMO I HIDROLOGIA SUBTERRANEA
 - TOMO II GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA
 - TOMO III PROSPECCION GEOELECTRICA
 - TOMO IV CARACTERIZACION CLIMATICA Y BALANCE HIDROLOGICO
 - TOMO V ESTUDIO BACTERIOLOGICO Y PARASITOLOGICO
 - TOMO VI ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES
- MAPAS Y PERFILES

INDICE

1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>AREA DE ESTUDIO</u>	
2.1 <u>Ubicación y límites</u>	7
2.2 <u>Fisiografía</u>	9
2.3 <u>División Política</u>	9
2.4 <u>Población</u>	10
2.5 <u>Uso y manejo del recurso</u>	11
3. <u>METODOLOGIA</u>	
3.1 <u>Generación de información primaria</u>	14
3.1.1 Mapa base	14
3.1.2 Caracterización geológica y geomorfológica	16
3.1.3 Clima	17
3.1.4 Prospección geoelectrica	17
3.1.5 Censo de Fuentes	19
3.1.6 Perforaciones de reconocimiento	20
3.1.7 Perforaciones para ensayos hidráulicos	22
3.1.8 Ensayos hidráulicos	25
3.1.9 Relevamiento planialtimétrico	26
3.1.10 Análisis químicos en muestras de agua	29
3.1.11 Análisis en muestras de sedimentos	31
3.2 <u>Procedimiento de análisis</u>	32
3.2.1 Hidrogeología	33
3.2.2 Hidrodinámica	34
3.2.3 Hidroquímica	35
3.2.4 Hidráulica	37
3.2.5 Uso del recurso	38
4. <u>HIDROGEOLOGIA</u>	39
5. <u>HIDRODINAMICA</u>	
5.1 <u>Acuífero Freático</u>	61
5.2 <u>Complejo Acuífero Semiconfinado</u>	75

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6. HIDROQUIMICA

6.1 Acuífero Freático

6.1.1	Características generales	79
6.1.2	Distribución regional	
6.1.2.1	Residuo seco	85
6.1.2.2	Cloruros	87
6.1.2.3	Dureza total y Bicarbonatos	87
6.1.2.4	Nitratos y Sulfatos	88
6.1.2.5	Calcio, Sodio, Magnesio y Potasio	89
6.1.2.6	Hierro total y Manganeseo	89
6.1.2.7	Flúor, Arsénico y Vanadio	92
6.1.3	Perfiles Hidroquímicos	92
6.1.4	Diagnóstico Hidroquímico Regional	106

6.2 Complejo Acuífero Semiconfinado

6.2.1	Generalidades	107
6.2.2	Caracterización Hidroquímica	114

6.3 Aptitud química para el consumo humano

6.3.1	Acuífero Freático	117
6.3.2	Complejo Acuífero Semiconfinado	119

7. HIDRAULICA

7.1 Acuífero Freático

7.1.1	Información disponible	121
7.1.2	Caracterización hidráulica regional	125

7.2 Complejo Acuífero Semiconfinado

146

8. SINTESIS GEOHIDROLOGICA

8.1 Hidrogeología

150

8.2 Hidrodinámica

8.2.1	Acuífero Freático	151
8.2.2	Complejo Acuífero Semiconfinado	152

8.3 Hidroquímica

8.3.1	Acuífero Freático	153
8.3.2	Complejo Acuífero Semiconfinado	154

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

8.4	<u>Hidraulica</u>	
8.4.1	Acuifero Freatico	155
8.4.5	Complejo Acuifero Semiconfinado	155
9.	<u>USO DEL RECURSO</u>	
9.1	<u>Seleccion de areas de explotacion</u>	157
9.2	<u>Quantificacion de la demanda.Oferta disponible</u>	166
9.3	<u>Esquema de provision.Ideas proyecto</u>	
9.3.1	Planteo y modalidad	170
9.3.2	Baterias de bombeo. Diseño y manejo	173
10.	<u>RECOMENDACIONES</u>	
10.1	<u>De caracter politico, legal e institucional</u>	180
10.2	<u>Sobre el proyecto, uso y control del futuro sistema de abastecimiento</u>	180
10.3	<u>Para la ejecucion de nuevos estudios</u>	181
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	183

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TOMO I: INFORMACION INCLUIDA EN LOS ANEXOS.

Anexo 1: PLANILLAS DE CENSO DE FUENTES

- * Acuífero Freático
- * Complejo Acuífero Semiconfinado
- * Vinculación altimétrica de puntos censados

Anexo 2: PLANILLAS DE ANALISIS QUIMICOS

- * Censo de fuentes: Acuífero Freático
- * Censo de fuentes: Complejo Acuífero Semiconfinado
- * Perforaciones de reconocimiento
- * Determinaciones especiales: Fluoruros, Arsénico, Vanadio, Hierro total y Manganeseo.
- * Ensayos de bombeo

Anexo 3: DIAGRAMAS PIPER HILL Y SCHOELLER BERKALOFF

- * Censo de fuentes Acuífero Freático: Diagramas Piper-Hill
- * Censo de fuentes Complejo Acuífero Semiconfinado: Diagramas Piper-Hill
- * Censo de fuentes Acuífero Freático: Diagramas Schoeller-Berkaloff
- * Censo de Fuentes Complejo Acuífero Semiconfinado: Diagramas Schoeller Berkaloff

Anexo 4: PERFORACIONES

- * Perforaciones de reconocimiento: Perfiles litológicos
- * Perforaciones de reconocimiento: Descripciones litológicas con lupa binocular
- * Perforaciones para ensayos hidráulicos: perfiles litológicos y diseños de entubamiento
- * Análisis granulométricos
- * Planillas de ensayos hidráulicos

1. INTRODUCCIÓN

La región costera atlántica bonaerense comprendida entre Punta Norte del Cabo San Antonio y Punta Alta presenta el mayor desarrollo turístico del país, con una masiva actividad en la época estival en todos los balnearios de la zona, que incluyen a San Clemente del Tuyú, Santa Teresita, San Bernardo, Mar de Ajó, Pinamar, Villa Gesell, Mar del Plata, Miramar, Necochea y Monte Hermoso, entre los más importantes.

La explosión turística que se produce en el verano provoca un uso intensivo de los bienes y servicios en todas las localidades de la región, con un particular impacto en las fuentes de agua subterránea, único recurso disponible para abastecimiento a la población. La sobreexplotación de los acuíferos, el riesgo de contaminación bacteriológica, la degradación hidroquímica, el deterioro paulatino de la infraestructura y la creciente disminución de la dotación son efectos generalizados en toda el área, con un serio compromiso del recurso y un previsible colapso del sistema a corto plazo.

Estas circunstancias llevaron a las autoridades de la Provincia de Buenos Aires a gestionar la cooperación técnica del Consejo Federal de Inversiones, mediante la conformación de un equipo que iniciara investigaciones geohidrológicas de carácter regional, cuyo principal objetivo fuera en una primera etapa la identificación, delimitación, evaluación y cuantificación del recurso hídrico subterráneo en la región, para luego prioritar en una segunda etapa la formulación de proyectos de obras y selección de alternativas de provisión, con las respectivas pautas de uso y manejo racional de la fuente estudiada.

La propuesta de trabajo y el plan de tareas programado entre los técnicos del C.F.I. y la Dirección de Geología, Minería

y Aguas Subterráneas (DIGMAS) previó, por razones solamente operativas, la división del área de estudio en siete regiones (Figura 1) :

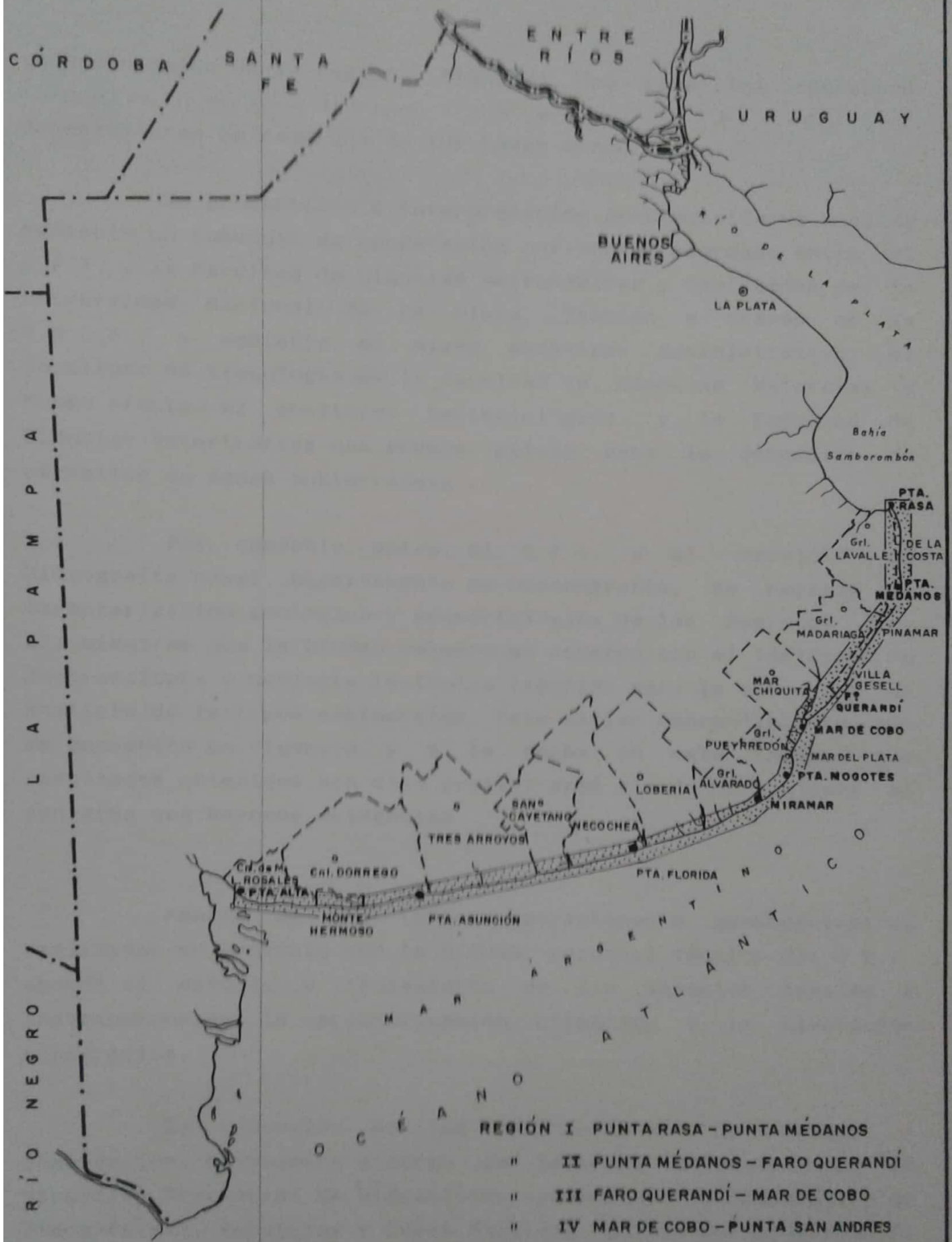
- I. Punta Rasa-Punta Médanos
- II. Punta Médanos-Faro Querandí
- III. Faro Querandí-Mar de Cobo
- IV. Mar de Cobo-Punta San Andrés
- V. Punta San Andrés-Punta Florida
- VI. Punta Florida-Punta Asunción
- VII. Punta Asunción-Punta Alta

El presente informe técnico trata los resultados y conclusiones correspondientes a la Región I, con excepción de los tomos Geología y Geomorfología que engloba tanto a ésta como a la Región II, y Caracterización Climática y Balance Hidrológico que abarca hasta la Región IV.

Las tareas planteadas para la Región I se orientaron a alcanzar un acabado conocimiento geohidrológico del sector en su totalidad, integrando trabajos puntuales antecedentes a fin de desarrollar modelos de diagnóstico, explotación y pronóstico del comportamiento del agua subterránea frente a su uso actual y potencial.

El alcance final previsto contempló obtener un esquema de manejo para el agua subterránea y un pronóstico para los principales centros urbanos, con la formulación de pautas orientadas a fijar políticas provinciales y municipales en la materia y programar posibles normas ejecutivas y legislativas de manejo del recurso hídrico subterráneo.

Para la ejecución de las tareas programadas se integró un equipo conformado por técnicos del C.F.I. y la DIGMAS, cuyo principal objetivo fue la enunciación del diagnóstico



- REGIÓN I PUNTA RASA - PUNTA MÉDANOS
 " II PUNTA MÉDANOS - FARO QUERANDÍ
 " III FARO QUERANDÍ - MAR DE COBO
 " IV MAR DE COBO - PUNTA SAN ANDRES
 " V PUNTA SAN ANDRES - PUNTA FLORIDA
 " VI PUNTA FLORIDA - PUNTA ASUNCIÓN
 " VII PUNTA ASUNCIÓN - PUNTA ALTA

FIGURA Nº1

geohidrológico de la región, mientras que para las restantes tareas se recurrió a diversos organismos a fin de contar con especialistas en cada uno de los temas específicos.

La prospección e interpretación geoelectrica se realizó mediante un convenio de cooperación horizontal acordado entre el C.F.I. y la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata. También a través de la U.N.L.P., y mediante el mismo mecanismo administrativo, el Instituto de Limnología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo efectuó el monitoreo bacteriológico, y la Facultad de Ciencias Veterinarias una prueba piloto para la detección de parásitos en aguas subterráneas.

Por convenio entre el C.F.I. y el Servicio de Hidrografía Naval, Departamento de Oceanografía, se realizó la caracterización geológica y geomorfológica de las Regiones I y II; mientras que la DIGMAS celebró un acuerdo con el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS) para la ejecución de análisis de isótopos ambientales. Este último emprendimiento aún se encuentra en vigencia, y a la fecha de este informe los resultados obtenidos son sólo preliminares y sujetos a ajuste al contarse con mayores evidencias.

Aparte de las tareas estrictamente geohidrológicas realizadas en conjunto con la DIGMAS, personal técnico del C.F.I. abordó el estudio y tratamiento de los aspectos legales e institucionales, la caracterización climática y la nivelación topográfica.

La ejecución de las perforaciones de bombeo y observación, estuvieron a cargo de personal y equipos de la Dirección Provincial de Hidráulica, colaborando la Cooperativa de Electricidad, Servicios y Obras Públicas de San Bernardo (CESOP)

Servicios y Obras Públicas (CESOP) de San Bernardo a través de la gestión del Jefe del Departamento de Obras Sanitarias señor Angel Fazzini y personal a cargo señores Julio Monzón, Angel Paz, Paul Zambrana, Carlos Morata, Leonel González, Aristeo Sequeira y Oscar Lescano. Igualmente al personal de perforaciones de la Dirección Provincial de Hidráulica, señores Pedro Didio, Pedro Ferrari y Luis Roig, y a los perforistas de la zona señores Roberto Cañon y Hugo Bastianelli.

También se hace extensivo el agradecimiento a distintas instituciones y personas que atendieron diversos requerimientos (suministro de información, aporte de materiales, apoyo logístico) como la municipalidad del Partido de la Costa, la Cooperativa de Provisión de Obras y Servicios Públicos de San Clemente del Tuyu; la Cooperativa de Electricidad, Aguas Corrientes, Pavimentación y Consumo de Santa Teresita; la Cooperativa Limitada de Luz y Fuerza Eléctrica de Mar de Ajó; el Arquitecto Guitelman y la empresa Baldoni e Hijos S.C..

2. ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación y límites.

La Región I comprende la faja costera del litoral atlántico bonaerense entre Punta Rasa ($36^{\circ} 18'$ latitud S) y Punta Médanos ($36^{\circ} 54'$ latitud S), respectivamente los extremos norte y sur del Cabo San Antonio. El límite oriental está dado por la línea de playa del Mar Argentino (aproximadamente $56^{\circ} 40'$ longitud O), mientras que hacia el occidente está limitada por la Ruta Interbalnearia salvo en el sector comprendido entre la estancia Rincón de Cobo y Faro Punta Médanos donde el área estudiada se ensancha progresivamente hasta alcanzar el meridiano de los $56^{\circ} 45'$ de longitud oeste.

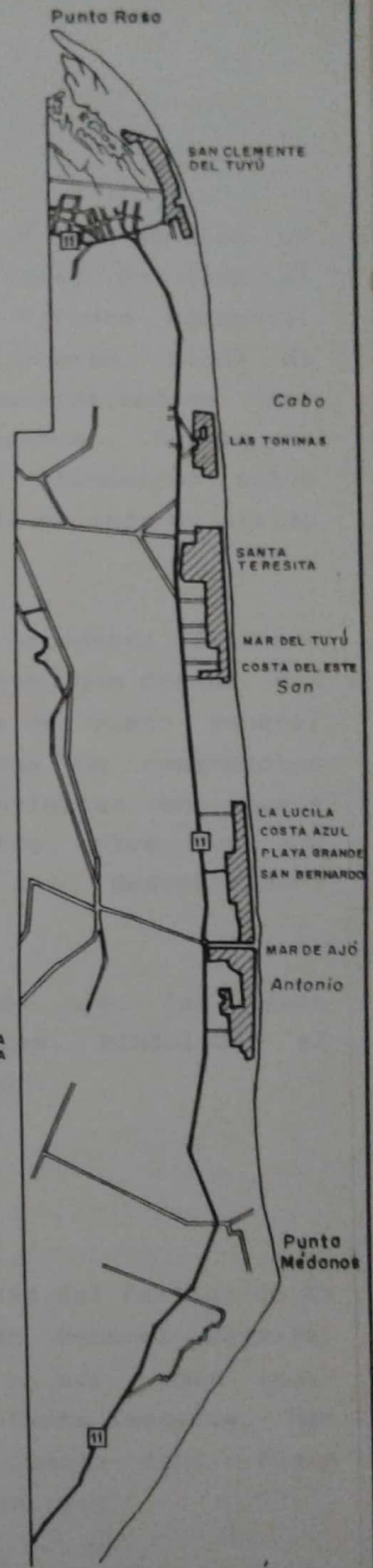
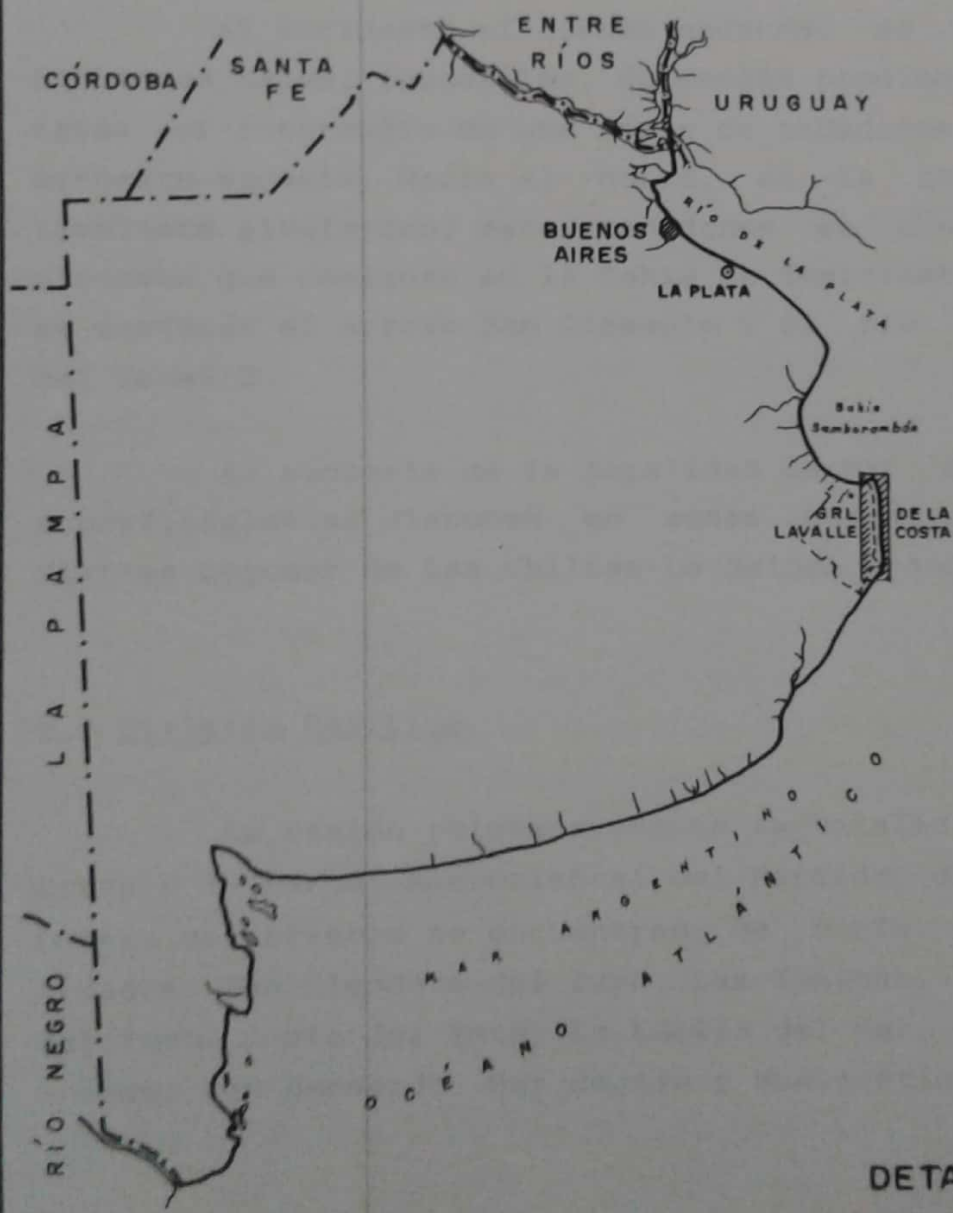
Esta delimitación corresponde esencialmente al sector en el que por los antecedentes disponibles se reconocieron las mejores posibilidades en cuanto a la disponibilidad del recurso. No obstante y a fin de otorgarle al estudio un encuadre regional, el relevamiento y evaluación de los distintos aspectos del trabajo incluyó áreas mayores.

Así, la información geohidrológica y geoeléctrica se extiende hacia el oeste hasta aproximadamente 10 kilómetros de la costa; la caracterización geológica y geomorfológica comprende hacia el interior toda la llanura costera e incluye el tramo de costa entre San Clemente del Tuyú y Villa Gesell, abarcando la totalidad de los municipios de la Costa, Pinamar, Villa Gesell y General Lavalle, y parcialmente los partidos de Tordillo, Maipú, General Madariaga y Mar Chiquita.

A su vez la caracterización climática comprende un área de mayor extensión aún, que toma desde Punta Rasa hasta Punta San Andrés (Chapadmalal) correspondiendo con las Regiones I a IV del presente estudio.

EVALUACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRANEO DE LA REGIÓN COSTERA ATLÁNTICA BONAERENSE REGIÓN I

SITUACIÓN RELATIVA



DETALLE DE LA REGIÓN I

FIGURA Nº 2

2.2 Fisiografía

Desde el punto de vista fisiográfico se destaca un Cordón Costero que se extiende paralelo a la costa en toda el área, con su mayor altura en el extremo sur (Punta Médanos), desde donde disminuye progresivamente hacia el norte. Hacia el oeste el relieve se hace cada vez menor, manifestándose como suaves ondulaciones, siempre de carácter arenoso, hasta desaparecer. El ancho de esta faja es de 2 a 2,5 kilómetros salvo en el sector Rincón de Cobo-Punta Médanos donde alcanza su máxima extensión abarcando unos 4 kilómetros.

Al occidente el cordón medanoso se encuentra limitado por áreas bajas, inundables, de escasa pendiente, que drenan sus aguas por intermedio de una serie de cañadones de rumbo general noroeste-sudeste. Hacia el norte, en la zona de cangrejales (ambiente albuférico) éstos cañadones se convierten en cursos sinuosos que desaguan en la Bahía de Samborombón, entre los que se destacan el arroyo San Clemente y el río Ajó, desembocadura del Canal 2.

Al sudoeste de la localidad de Mar de Ajó, las aguas superficiales se disponen en zonas anegadizas, vinculadas al Sistema Lagunar de Las Chilcas-La Salada Grande.

2.3 División Política.

La región relevada abarca la totalidad del Partido de la Costa y la parte más oriental del Partido de General Lavalle. Dentro del primero se encuentran de norte a sur, once localidades: San Clemente del Tuyú, Las Toninas, Santa Teresita, Mar del Tuyú, Costa del Este, La Lucila del Mar, Costa Azul, Playa Grande, San Bernardo, Mar de Ajó y Nueva Atlantis.

La principal vía de acceso a todas ellas es la Ruta Provincial N° 11 denominada también Ruta Interbalnearia, a su vez la comunicación con el área rural adyacente es posible a través de caminos que desde Santa Teresita, la rotonda de Mar de Ajó y el cruce del Faro Punta Médanos, se dirigen hacia el oeste y empalman con la antigua Ruta 11, a los que se suman caminos vecinales y servidumbres de paso.

2.4 Población.

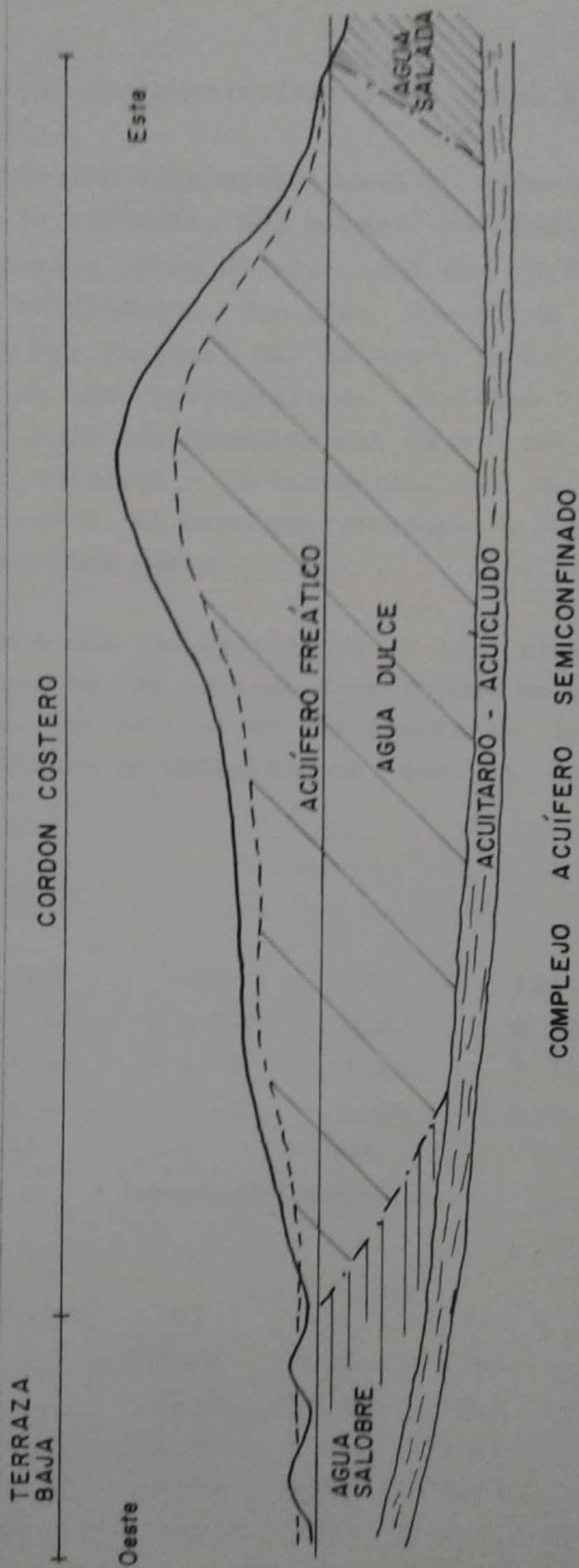
Según las proyecciones del Censo Nacional de Población de 1980 el número total de habitantes estables en el Partido de la Costa para el año 1990 es de 46.000, con una distribución por localidad también proyectada de:

Mar de Ajó	14.720 (32%)
Santa Teresita	11.500 (25%)
San Clemente del Tuyú	8.970 (19,5%)
San Bernardo	5.520 (12%)
Mar del Tuyú	2.760 (6%)
Las Toninas	1.380 (3%)
La Lucila del Mar	920 (2%)
Aguas Verdes	184 (0,5%)

Aunque la validez de esta proyección puede ser observada, la magnitud de la afluencia turística relativiza las cifras anteriores al considerarse una población cercana a los 2.400.000 habitantes entre el 1° de enero de 1989 y el 28 de febrero de 1989 (Anuario estadístico del Partido de la Costa).

La misma fuente de información indica que en la temporada 1989-1990, el 80% de los turistas ingresaron al partido en los meses de enero y febrero, el 12% lo hizo en la segunda quincena de diciembre y el 8% restante durante el mes de marzo.

ESQUEMA HIDRODINÁMICO DEL ACUÍFERO FREÁTICO



REFERENCIAS

- Nivel Freático
- Interfase