



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Buenos Aires

G

# El eje sudeste del Gran Buenos Aires

## Relación entre la expansión urbana y el medio físico

Autor:

Lara, Albina Lucia

Tutor:

Van Domselaar, Zunilda Gonzalez

1983

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Geografía

Grado



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL  
Repositorio Institucional de la Facultad  
de Filosofía y Letras, UBA

0-12  
1983

# Tesis 2-9-15

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS	
Nº. 202.544/83	MESA
29 ABR 1983 DE	
NOT.	ENTRADA

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

TESIS PARA LICENCIATURA TEMA:

EL EJE SUDESTE DEL GRAN BUENOS AIRES:

RELACION ENTRE LA EXPANSION URBANA Y EL MEDIO FISICO,

PROFESORA: ALBINA LUCIA LARA

DIRECTORA DE TESIS: ZUNILDA GONZALEZ VAN DOMSELAAR

AÑO 1983

## PREFACIO

Durante el estudio de la estructura urbana del área sudeste de la Región Metropolitana, realizado durante el ejercicio de una beca de investigación otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), aparecieron las particulares características del medio natural como factores condicionantes primordiales de la misma. Se vió además, que como sector industrial residencial obrero de la aglomeración, presentaba altos niveles de contaminación.

Surgió entonces la inquietud de analizar profundamente la relación hombre-medio que se ha establecido en el área y ha configurado el estado actual del medio ambiente en que prevalece el deterioro.

Planteada de esa manera la investigación, recurrí a la indagación de distintas fuentes de información.

Una investigación requiere de tanta documentación que una vez recolectada uno se siente sumamente contento por las facilidades ofrecidas, la información suministrada, las sugerencias, las ideas y el interés manifestados por un gran número de personas; que me excuso de no poder nombrar en esta oportunidad. Especialmente valiosa ha sido la colaboración de los organismos oficiales.

En primer lugar quiero manifestar mi gratitud a la profesora Zunil da González Van Domselaar, mi directora de tesis, cuya guía y entusiasmo me han sido de gran valor.

Las conversaciones mantenidas con el Dr. Jorge Rabassa y su orientación en el estudio del medio natural, me han servido de estímulo en la formulación de la presente tesis.

Además agradezco el apoyo brindado por la Lic. Cristina Juliarena, la Prof. Nora Mendiburo y el Prof. José Rabinovich, quienes además me han facilitado material de suma utilidad.

Quiero agradecer además a la Unidad de Investigación para el Urbanismo y la Regionalización (UNIUR), cuyos directivos, el Arq. Patricio H. Randle y el Dr. Raúl Rey Balmaceda, me han brindado todo el apoyo necesario para la realización del trabajo.

Albina Lucía Lara

Buenos Aires, Abril de 1983.-

## INTRODUCCION

Las características del medio natural actúan guiando o limitando el proceso de expansión urbana. Lo hacen de manera directa a través de la topografía, las áreas anegadizas y de manera indirecta a través de la elección de los usos del suelo o el trazado de las principales vías de comunicación.

Por otra parte, es en el ámbito urbano donde el hombre manifiesta de manera irrefutable su carácter de modificador del espacio, generalmente expresado como perturbador del mismo, creando medios inorgánicos, donde predominan la contaminación y la carencia de elementos naturales necesarios para la vida.

El estado actual de deterioro de nuestras ciudades es fruto de -- una urbanización e industrialización irreflexiva, derivados de un proceso de desarrollo económico cuya base es la utilidad rápida e inmediata y el olvido de los factores del medio natural.

Además nuestra sociedad "...ha cometido el error de perpetuar hasta nuestros días el concepto de considerar que el aire y el agua, por ejemplo están disponibles en cantidades ilimitadas y por lo tanto no se le asigna valor económico" (Jauregui, 1973, 74), y además la creencia de la capacidad ilimitada de regeneración de la naturaleza.

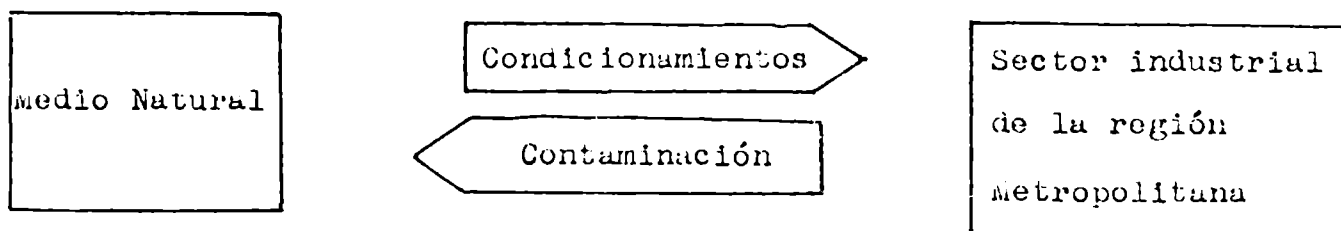
El ambiente natural ha sido "... tan modificado por el hombre que cuando hablamos del ambiente, hoy día, ya no nos referimos al medio ag activo y receptivo." (San Martín, 1960, 22); sino a aquel que representa uno de los mayores problemas de la sociedad moderna.

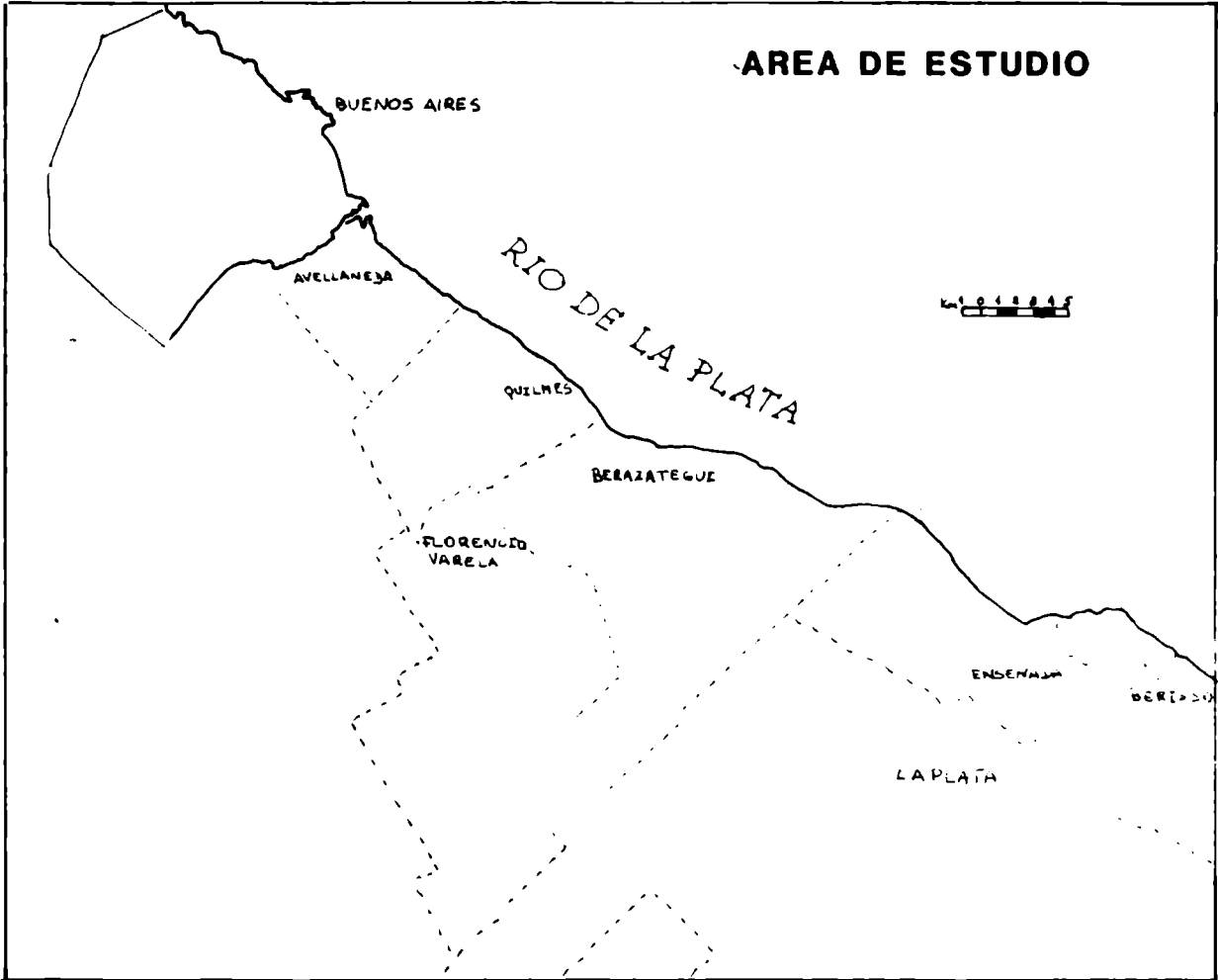
El área elegida, integrada por los partidos de: Avellaneda, Quilmes, Berazategui, Florencio Varela, La Plata, Berisso y Ensenada, constituye el área sudeste de la Región Metropolitana. Se extiende en 1731 km<sup>2</sup> y cuenta con una población total de 1.726.482 habitantes.

Tiene no sólo valor de ejemplo sino también el de prototipo ya -- que conforma el sector industrial por excelencia del Area Metropolitana y es además donde los condicionamientos se han puesto de manifiesto con mayor énfasis.

Los rasgos primordiales del medio natural (el Riachuelo, la ribera y la Ensenada de Barragán) condicionaron la función esencial que el sector cumple dentro de la región: la industrial. A su vez la industrialización no sólo ha sido el factor generador de la estructura urbana, sino que también ha actuado como el elemento de perturbación principal.

La relación que se ha establecido, de modo muy esquemático es la siguiente:





Las características naturales del medio, a pesar de hallarse fuertemente ocultas y en gran parte modificadas por la ocupación humana, - han tenido una enorme importancia en la forma en que el hombre se instaló en el área, además han actuado y actúan todavía como un factor limitante de la expansión, como en el caso de la llanura baja que se halla aún sin urbanizar, haciéndolo además difícil y muy costoso la construcción de la Autopista Buenos Aires - La Plata; cuya traza corre paralela a la ribera del río de la Plata, sobre los terrenos blandos de la baja terraza estuárica. Los problemas de estabilidad y asentamientos hacen complicada su construcción desde el punto de vista técnico y de muy alto costo desde el punto de vista económico.

Uno de los problemas del área, que aparece ya desde sus orígenes, es el suministro de agua a las poblaciones cada vez más numerosas. Actualmente, además, se encuentra en expansión el proceso de salinización y contaminación de las aguas subterráneas, proveedoras principales.

Este problema, de no solucionarse, produciría el deterioro del nivel de vida de la población, además de ser un freno potencial a la expansión.

El hombre ha degradado el medio, fenómeno ocurrido desde el comienzo mismo de la ocupación, con la utilización de ríos y arroyos como colectores de desechos industriales, El fenómeno (que comenzó focalizado en el riachuelo) se intensificó de manera alarmante con la industrialización, muy intensa en el área, hasta convertir las aguas superficiales en fuentes de insalubridad.

Además el problema de la contaminación del aire es potencialmente grave, especialmente en el Gran La Plata, debido a la presencia de industrias altamente contaminantes como la destilería y las petroquímicas.



cas. Las condiciones naturales y este penoso proceso han transformado a Berisso y especialmente a Ensenada en centros de aspecto deprimente.

Durante la realización del presente trabajo, surgió como una de las mayores limitaciones la escasez de información, especialmente en lo que se refiere a contaminación, ya que sólo en los últimos años han comenzado a encararse desde los organismos oficiales medidas de control del medio ambiente.

Además debe destacarse que la bibliografía teórica, referida al medio como condicionante en un medio urbano, es poco numerosa.

Las hipótesis de trabajo son las que se enuncian a continuación:

- El medio ha jugado un papel primordial en la personalidad del área, condicionando a su vez, la estructura urbana de la misma.
- La relación hombre - medio ha evolucionado a través de distintas etapas, haciéndose paulatinamente dominante el papel perturbador del hombre.
- El proceso de urbanización ha creado un medio cuya característica esencial es la desnaturalización.
- A pesar del alejamiento y la corrupción de la naturaleza presentes a través del proceso expansivo, el medio continúa expresando sus exigencias a través de la manifestación de problemas derivados del deterioro general.

Procuraremos ahora desarrollar el estudio que intenta ser un llamado de atención, en la creencia de que el hombre es capaz, a través de la movilización de sus impulsos creativos, de revertir esta peligrosa situación que él mismo ha creado.

PRIMERA PARTE:

Análisis de los elementos del sistema hombre - medio.

## 1.- EL MEDIO NATURAL

### 1.1. Climatología

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen el área pertenece al tipo templado húmedo (Cfa), es decir sin estación seca y con veranos calurosos.-

Se ha analizado la estación climatológica de La Plata Observatorio ( $34^{\circ}55' S$ ,  $57^{\circ}56' 0$ ), ubicada en una zona de parques aunque no muy distanciada de la zona edificada. Por otra parte, la estación meteorológica La Plata Aero ( $34^{\circ}58' S$ ,  $57^{\circ}54' 0$ ), distanciada de la anterior por sólo 7 km., no sirve para caracterizar el clima del área puesto -- que... "puede considerarse como una estación que describe condiciones rurales" (Mazzeo 1972,99). Es decir que sólo puede ser utilizada para comparar con La Plata Observatorio en un estudio que tienda al estudio de las modificaciones, derivadas de la urbanización.-

"La información meteorológica existente es insuficiente para confeccionar una climatología urbana de La Plata (en particular y más especialmente del área en general) y estudiar los parámetros relacionados con los procesos de dispersión atmosférica" (Mazzeo, Nicolini, 1972, 108).-

Las máximas temperaturas promedio mensuales corresponden a enero y febrero y las mínimas a junio y julio.

Las precipitaciones oscilan alrededor de los 1000 mm, observándose una variación estacional. Las mayores precipitaciones se producen en verano y las menores en invierno.-

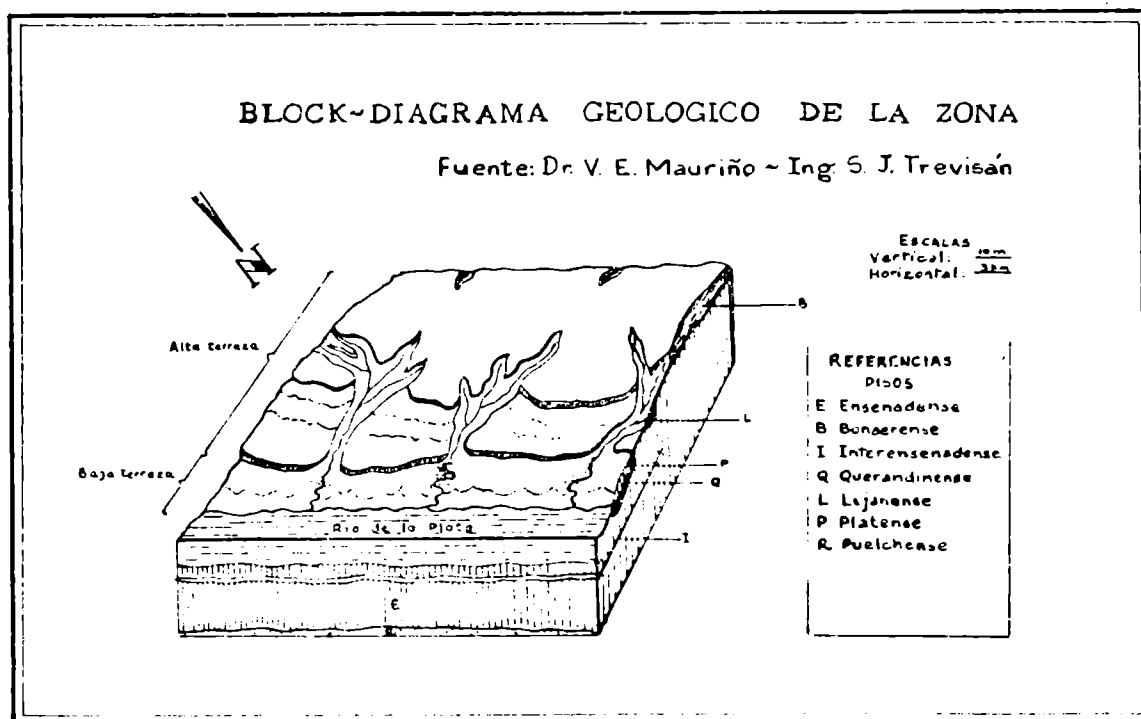
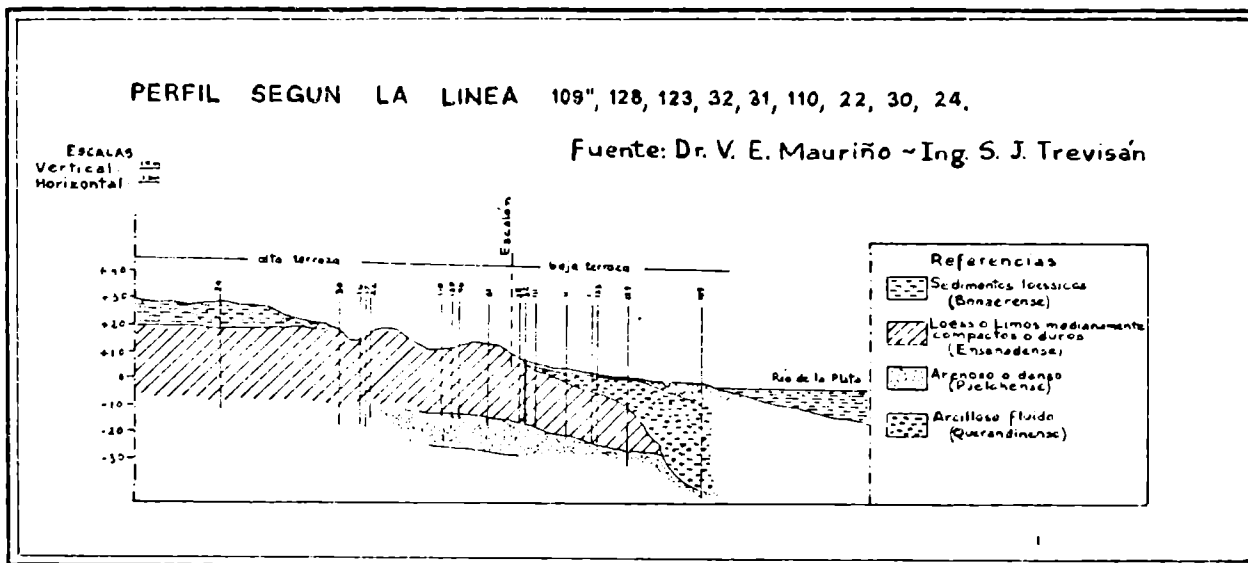
En el trabajo del EASNE (La Plata, 1972), se calcularon, interpolando los valores de las estaciones La Plata y Ezeiza, los factores para la clasificación climática de Thornthwaite. De dichos resultados se observa que, no hay, salvo en febrero, déficit de agua agrícola en el área; por el contrario, durante seis meses del año (de mayo a octubre) hay un exceso de agua; es decir que durante esos meses la lluvia caída es mayor de la que el suelo puede retener, por lo que su eliminación se produce entonces por derrame superficial e infiltración hacia el subsuelo, o en aquellas zonas donde la falta de pendiente o las características del suelo impiden la desaparición del agua se produce el anegamiento o inundación.

Observando las rosas de los vientos estacionales se distingue que durante el invierno predominan los vientos del sector NO-E, en verano y primavera son más frecuentes los vientos del E y NE en relación con lo que ocurre en otoño e invierno. Durante el invierno prevalecen los vientos del sector SE - SO.

Debe destacarse la importancia de la Sudestada porque al producir la creciente del río de la Plata provoca inundaciones en la planicie marginal; incluso algunos autores la nombran como causa de un mayor porcentaje de precipitaciones.

## 1.2. Geología:

Groeber distinguió en el área bloques tectónicos separados por fallas intermedias que para el área del norte a sur son: La falla del Riachuelo y la que se ubica entre Hudson y La Plata; estos bloques se suceden en forma de escalones descendentes.



Al sur de la falla del Riachuelo se hace mayor el predominio de las áreas bajas rellenas de sedimentos cenagosos.

La estratigrafía de la región está compuesta por los siguientes grupos: Post\_pampeano, Pampeano, Paraniense y Arcillas Pardas.

#### 1.2.1. Grupo Post-pampeano:

Estos depósitos son importantes desde el punto de vista hidrogeológico por coincidir generalmente con la salinización de las aguas subterráneas.

La formación Platense está integrada por dos facies: la fluvial y la marina. La primera se caracteriza por limos arenosos con abundantes diatomeas y caparazones de moluscos. La facie marina aparece en la franja ribereña del río de la Plata en forma de cordones conchiles litorales.

Los depósitos del Querandinense, en su mayor parte de carácter estuariano, ocupan la terraza baja a manera de faja paralela al río de la Plata y son de suma importancia por los problemas de cimentación que origina. Está constituido por arcillas y limos arcillosos y concreciones limoníticas junto con restos de moluscos y alto contenido en sales, especialmente cloruros. En el cordón litoral, y debido a una permeabilidad favorable, aloja una capa de agua salobre, que en determinados casos llega a contaminar la napa freática dulce y hasta la contenida en el Ensenadense. Con respecto a la composición mineralógica de la fracción arcilla es importante establecer una diferencia... "la montmorillonita es más importante en el Querandino que en el Lujanense" (González Bonorino, 1965, 147).- Esto tiene importancia porque la montmorillonita es una arcilla expansiva, que produce el fenómeno de hinchamiento de los suelos y por consiguiente problemas en las construcciones.

CUADRO ESTRATIGRAFICO				
GRUPOS	FORMACIONES CONTINENTALES	FORMACIONES MARINAS	LITOLOGIA	ACUIFERAS
POST-PAMPEANO	Aimará			
	La Plata			
	Luján	Querandino		
PAMPEANO		Belgrano		   
	Buenos Aires			
	Ensenada Superior			
	Ensenada Basal	Inferensenada		
PARANIANO (O ARAUCANO)	Preensenada			 
	Puelche			
		Paraná (Arcillas Verdas)		
ARCILLAS PARDAS		Arenas Internas		 
	Arcillas pardas Superiores			
	Arenas de relleno			
	Arcillas pardas Inferiores			
	Areniscas Yesíferas			
	Arcillas Yesíferas			
	Basamento			

Fuente: Ing. Julio Santa María, 1976, IX-110







REFERENCIAS

E.A.S.N.E. C.F.I. - P.B.A.

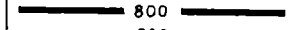
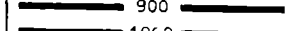
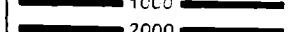

CUENCAS INTERMEDIAS

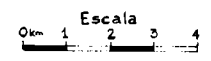
BOSQUEJO  
HIDROGEOLOGICO

SUB-ACUIFERO PUELCHÉ

-  Querandinense
-  Lujanense - Platense
-  Bonaerense
-  Ensenadense

EQUIDISTANCIA

-  800
-  900
-  1000
-  2000



Escala



El Lujanense, muy poco desarrollado en el área, aparece en los cauces menores de los valles fluviales.

Está formado por limos arcillosos y arenosos, ricos en carbonatos, cloruros y sulfatos.

### 1.2.2. Grupo Pampeano:

El Bonaerense es sólo visible en la parte más elevada de la terraza alta y los sedimentos que lo constituyen son limos, limos loessoides y loess. El tipo de arcilla existente es variable, oscilando entre la illita y la montmorillonita. Según la opinión de González Bonorino predomina casi exclusivamente la illita.

El espesor del Bonaerense oscila entre 10 y 20 m. y aloja a la capa libre o freática. Su techo se encuentra erosionado por un sistema hidrográfico que en ciertos lugares es antecedente con respecto a la terraza alta; en cambio, en otros lugares, representa un sistema juvenil en proceso de profundización de cauces, pero el uso intensivo de la tierra no permite el desarrollo de tal sistema hidrográfico.

El Ensenada superior está compuesto por sedimentos de deposición fluvial, limos loessoides de coloración rojizo anaranjada, en su composición mineralógica predomina la montmorillonita sobre la illita.

En su sedimentos psamíticos aparece una capa de agua reducida pero de buena calidad.

El Interensenada es una formación de origen marino definida por Florentino Ameghino en 1889, y aloja un acuífero salado.

En el Ensenada Basal tiene importancia su carácter compacto descrito por Ameghino pues sirve de base al acuífero que se aloja en las capas arenosas de la formación superior.

El Preensenada corresponde a un régimen de transición entre el Grupo Pampeano y el Faranaense. Se trata, según parece, de una forma-

ción de relleno, de espesor muy variable, que explica las irregularidades que aparecen en el techo de las Arenas Puelches.

### 1.2.3. Grupo Paranaense

#### 1.2.3.1. Formación Arenas Puelches:

Debido a su adecuada composición litológica, apta para almacenar y transmitir caudales de agua importantes, es la formación más importante desde el punto de vista hidrogeológico.

Es una capa arenosa de gran extensión compuesta por arenas cuarzosas finas pardo amarillentas con niveles superiores limo arenosos. Su límite inferior está dado por las Arcillas Verdes, límite muy recto y de formas suaves a diferencia del Superior.

Los clastos son seleccionados y redondeados, libres de impurezas químicas, por lo cual constituyen depósitos muy permeables y por lo tanto adecuados para la recepción, almacenamiento y transmisión de caudales importantes de agua.

#### 1.2.3.2. Formación Arcillas Verdes:

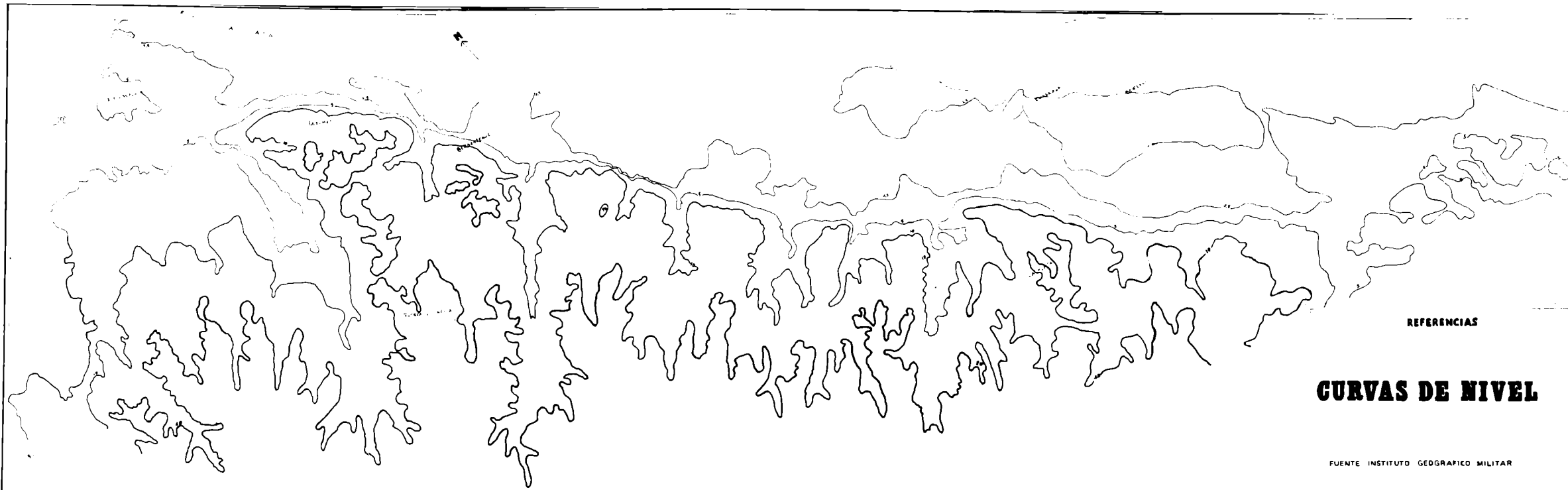
Su importancia deriva de su condición de impermeable, por lo que actúa no sólo como base del acuífero Puelche sino también como capa confinante superior del acuífero artesiano salado contenido en las Arenas inferiores.

#### 1.2.3.3. Formación Arenas inferiores:

Esta formación, que por su aspecto es muy parecido a las Arenas Puelches pero con mayor cantidad de impurezas, aloja también importantes caudales de agua, pero salobre por lo que es de escasa aplicación.

#### 1.2.3.4. Grupo Arcillas Pardas:

Este grupo no presenta interés desde el punto de vista hidrogeológico.



REFERENCIAS

## CURVAS DE NIVEL

FUENTE INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

Escala  
0 1 2 3 4  
1 1 1 1 1

gico ya que las capas de agua presentes (en las arenas de relleno y a veces en las areniscas yesíferas) son inutilizables por su alto contenido en sales.

### 1.3. Geomorfología:

El área está comprendida dentro del área baja de Frenguelli, en donde los dos elementos principales y paralelos, son la terraza alta y la terraza baja (la más oriental) entre las cuales existe a la manera de escalón una zona de transición.

#### 1.3.1. Terraza Alta:

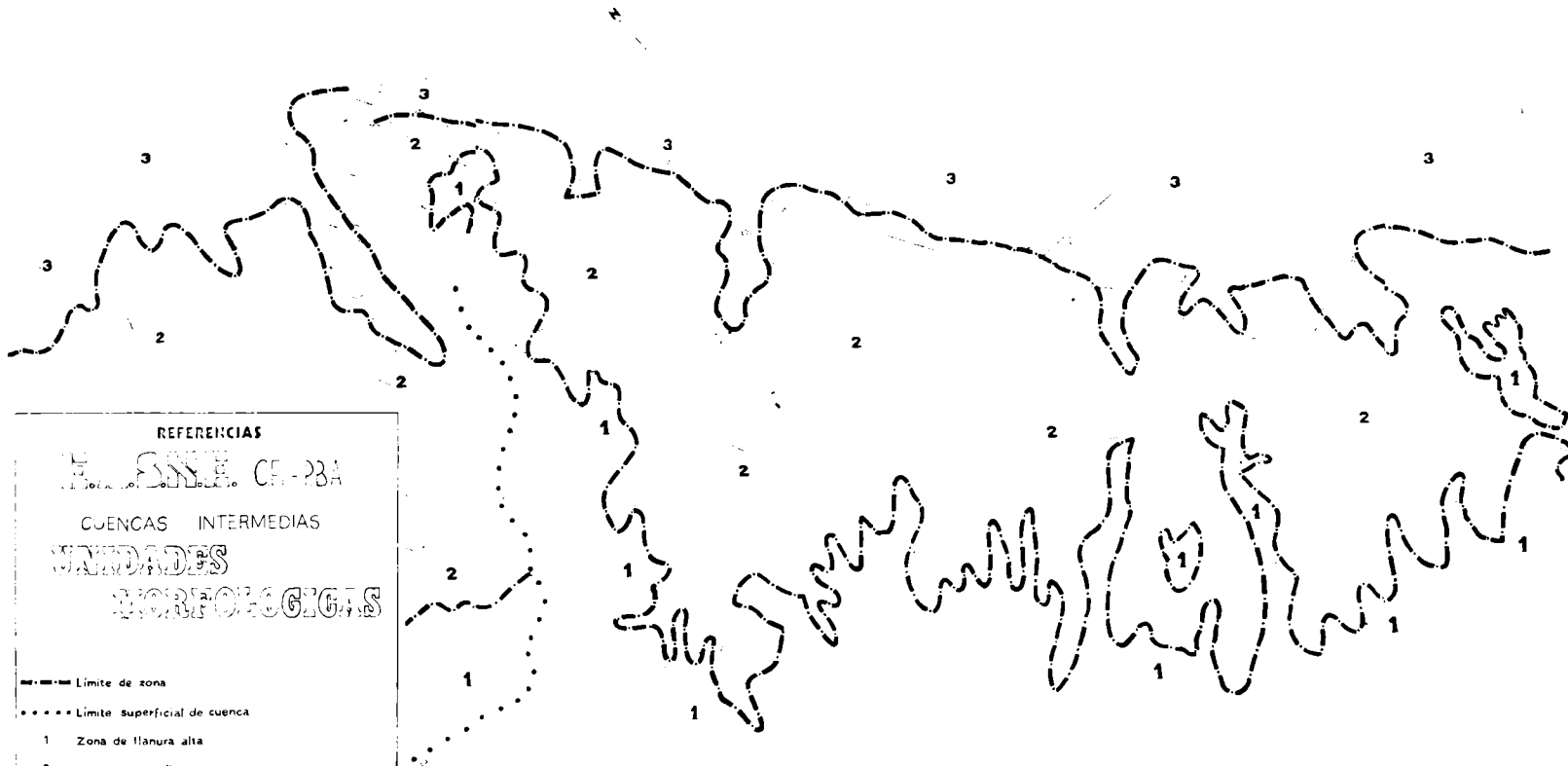
Se extiende desde aproximadamente los 6.00 m. hasta alcanzar la cota de 28.00 m. en su borde suroccidental. Es una planicie casi nivelada compuesta de loess y limos pampeanos, los cuales en general originan suelos comprendidos dentro del grupo Brunizern, generalmente sin problemas ni para la actividad agropecuaria ni para la instalación urbana. Su baja pendiente y la reducida red de drenaje superficial determinan el predominio relativo de la infiltración.

#### 1.3.2. Llanura intermedia:

En ella... "la mayor pendiente es acompañada de un relativo aumento del escurrimiento fluvial" (EASNE, 1972, 110) En ella los arroyos han elaborado pequeñas barrancas que pueden tener más de un metro.

#### 1.3.3. Terraza Baja:

Se extiende de noroeste a sudeste, aumentando su ancho en esta dirección hasta un máximo aproximado de 10 km. Es el llano marginal de Frenguelli, en parte es pantanoso, que asciende hasta alcanzar los 5.00 m. Fue originada por la fase más moderna del estuario (ingresión que-randinense) y por los materiales depositados al retirarse las aguas. Presenta ciertas ondulaciones por la presencia de cordones conchiles,



**REFERENCIAS**

**PUNA DE ATACAMA**  
CUENCAS INTERMEDIAS

**UNIDADES MORFOLÓGICAS**

— — — — — Límite de zona

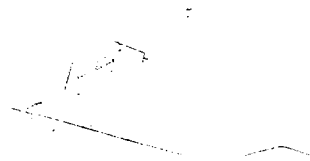
..... Límite superficial de cuenca

1 Zona de llanura alta

2 Zona intermedia

3 Zona de llanura baja

0 — 1 2 3 4 Escala



originados en la fase regresiva. Además se observan albardones costeros, que actúan como pequeños diques cuando esta planicie se inunda. - El desagüe se hace así muy lento, agravado por la casi nula pendiente del terreno; manteniéndose a veces espejos de agua de 20 ó 30 cm. de profundidad.

Los suelos de la terraza baja, excepto los de los cordones conchales, son predominantemente de carácter hidropédico, con procesos de gleyzación o tendencia a la salinización intensa.

"En su estado natural, estas tres subunidades se correspondían con ámbitos de recarga, escurrimiento y descarga respectivamente". - (EASNE, 1972, 102), proceso modificado por la acción del hombre.

#### 1.4. Edafología:

Los suelos del área de acuerdo con Cappannini y Mauriño (1966), son los siguientes:

##### 1.4.1. Suelos de la Llanura alta:

1.4.1.1. Suelos de las lomadas loésicas.

1.4.1.2. Suelos de los escalones.

a) interior

b) costero

1.4.1.3. Suelos de las nacientes de ríos y arroyos.

##### 1.4.2. Suelos de la llanura baja.

1.4.2.1. Suelos del llano inundable costero.

1.4.2.2. Suelos de los llanos inundables.

1.4.2.3. Suelos del albardón costero.

##### 1.4.1. Suelos de la llanura alta:

1.4.1.1. Suelos de las lomadas loésicas (Brunizem-plano sólico).

Cubren los terrenos más altos, mejor drenados y fértiles de la --

llanura. Desde el punto de vista agrícola, son los mejores del área, además no están sujetos ni a inundaciones ni a procesos erosivos. Dentro de la zona de estudio ocupan una pequeña porción, especialmente en Florencio Varela, y es allí donde lamentablemente se está produciendo la expansión de la mancha urbana a expensas de usos hortícolas y de floricultura que servían para el abastecimiento diario de los centros consumidores del tentáculo.

#### 1.4.1.2. Suelos de los escalones:

a) Interior (planosol, en partes hidropédico). Se relaciona con un relieve más llano, con drenaje en general lento y a veces impedido. En general sobre él se ha desarrollado la urbanización más intensa.

b) Costero (regosol). Se encuentran en una faja poco más ancha pero muy aprovechada por los pobladores por sus condiciones para los fines agrícolas, especialmente entre Plátanos y Villa Elisa.

1.4.1.3. Suelos de las nacientes de ríos y arroyos (Gley húmico). En relación con los anteriores, se nota un predominio de la textura arcillosa, la cual aumenta en profundidad, lo que los hace más pesados, de escasa permeabilidad y por consiguiente falta de drenaje. Entonces las aguas se acumulan sobre ellos, lo que produce el ascenso de la napa freática, motivo del proceso de gleyzación, favoreciendo la formación de charcos temporarios y la aparición de alguno que otro manchón salino."...."ofrece las mismas características de otros suelos de la zona, sobre los cuales las edificaciones de mampostería han sufrido fenómenos de agrietamiento". (Cappannini, Mauriño, 1966, 34).

#### 1.4.2. Suelos de la Llanura baja.

1.4.2.1. Suelos de los llanos inundables interiores (aluvional alcalino-solonétzico). Ocupan los relieves bajos y deprimidos, recorridos por los ríos y arroyos que constituyen la red hidrográfica del

área. Durante los períodos de lluvias están sujetos a inundaciones; este mismo fenómeno alimenta la capa freática que se mantiene casi constantemente a poca profundidad; ésta es la que aparece en los períodos secos, en forma de pequeños manantiales diseminados a través de las barrancas de los ríos y arroyos.

1.4.2.2. Suelos del llano inundable costero (Gley húmico salino alcalino). Se extiende morfológicamente casi sobre todo el llano marginal costero. "Su superficie, originariamente plana ... quedó posteriormente ondulada, al depositarse sobre ella los sucesivos cordones conchiles acumulados durante el retroceso de las aguas, y posteriormente por los médanos de arenas conchíferas y la formación de los albardones de los diversos ríos y arroyos que la recorren ... (Estas ondulaciones) ... han originado el desarrollo de una zona, intermedia entre los albardones mencionados y el borde más bajo del escalón costero, -- que se comparta como típica área deprimida". (Cappannini, Mauriño, - - 1966, 37).

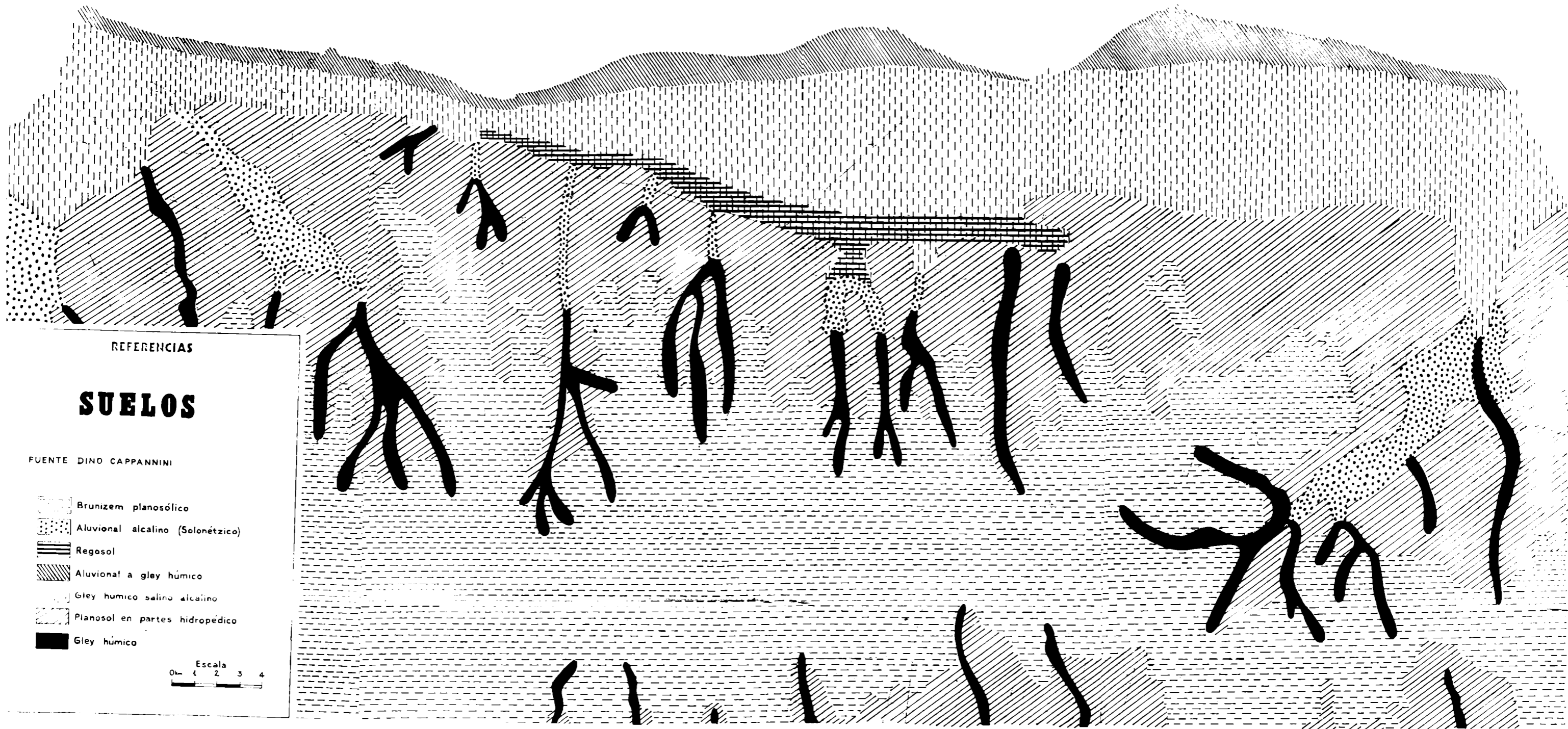
Se pueden observar en ella un buen número de cursos de agua temporarios y divagantes, alimentados por las aguas pluviales y en el caso de las sudestadas por las aguas del río de la Plata.

Por ocupar áreas deprimidas se ven sujetos a grandes inundaciones, además la presencia del albardón costero dificulta el desagüe. La napa freática se encuentra muy cercana a la superficie. Estos suelos no son aptos para fines agrícolas o forestales, además presentan graves problemas de cimentación.

1.4.2.3. Suelos de los albardones costeros (aluvional a gley húmico).

Se relacionan con los albardones costeros que bordean el río de la Plata y también aparecen en forma de cordones de conchillas y arena a lo largo de los cursos de agua de la terraza baja. A pesar de que -- presentan "... todas las características derivadas de la acción perma-










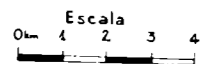


REFERENCIAS

# SUELOS

FUENTE DINO CAPPANNINI

-  Brunizem planosólico
-  Aluvional alcalino (Solonétzico)
-  Regosol
-  Aluvional a gley húmico
-  Gley húmico salino alcalino
-  Planosol en partes hidropédico
-  Gley húmico



nente de las aguas" (suelos gleyzados, capas de ambientes palustres orgánicos, a veces semiturbosos), "... por la altura relativa de estos suelos, con respecto a los restantes..., y por la mejor textura y demás factores favorables, son los que ofrecen las mejores condiciones para los intentos agrícolas." (Cappanini, Mauriño, 1966, 44).

Es sobre estos suelos que se encuentran las quintas de la costa de Avellaneda, las huertas situadas a la altura de Hudson y Plátanos cerca de la ribera y las de la zona de las islas (I. Santiago) en Berisso y Ensenada.

### 1.5. Hidrología.

#### 1.5.1. Aguas superficiales:

En el área de la porción inferior del río Matanza, la red de drenaje fue totalmente modificada. El Riachuelo, se canalizó y rectificó en su curso inferior, habiéndose canalizado también cursos inferiores del arroyo Sarandí y de las Piedras.

A esto hay que agregarle la impermeabilización superficial producida por la urbanización.

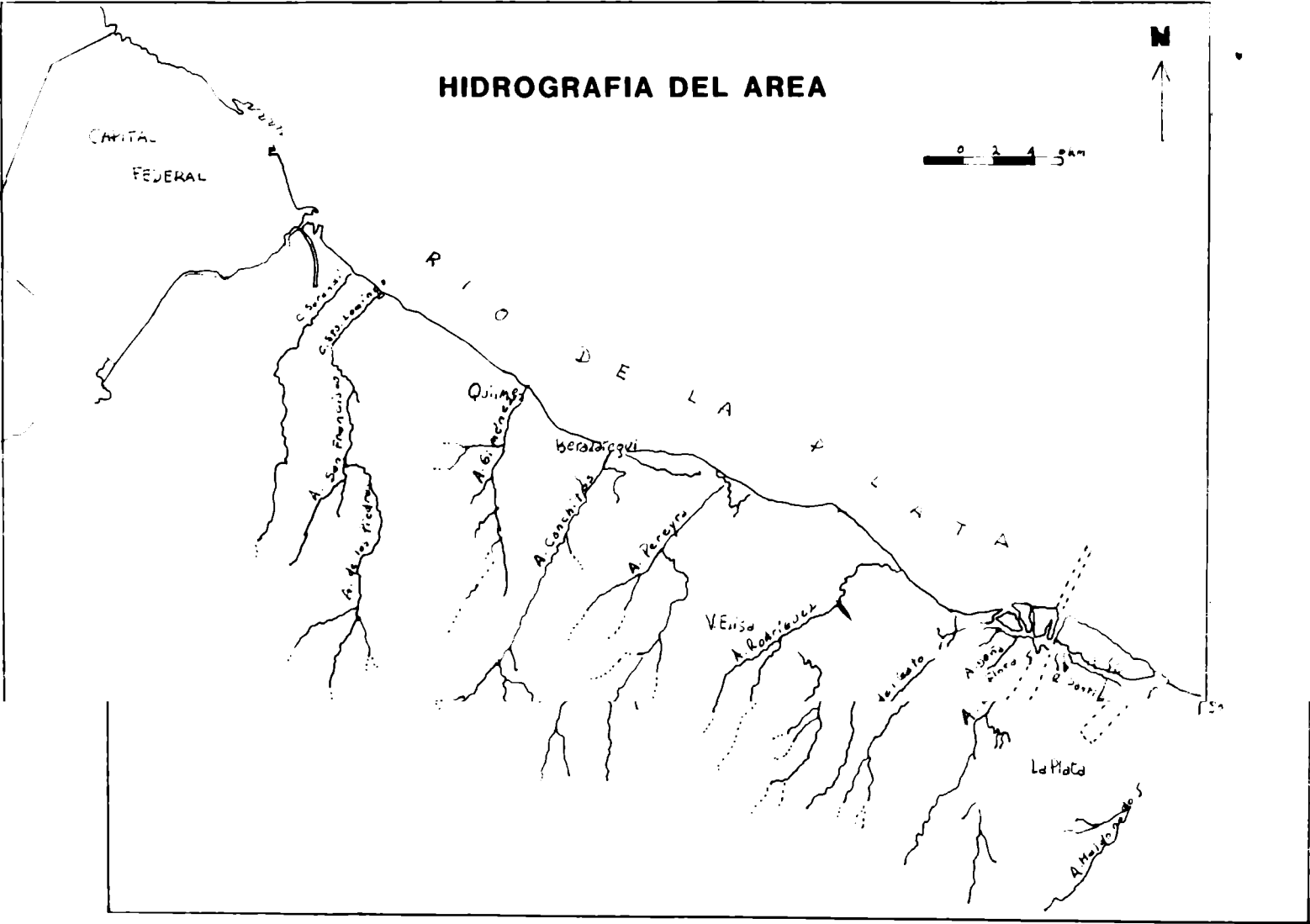
En general las aguas superficiales se hallan contaminadas por los desechos industriales.

El arroyo Sarandí, que tiene sus nacientes en el arroyo Las Perdices y en desagües pluviales, está entubado cerca de la estación; cruza sin entubar Cno. Gral. Belgrano y la calle Agüero, para entubarse nuevamente hasta la Avda. Mitre, continuando desde allí a cielo abierto pero canalizado en parte, hasta su desembocadura en el río de La Plata

El arroyo Santo Domingo, nace con los arroyos: Las Piedras y San Francisco, el cual está canalizado en una pequeña porción que atraviesa loteos; entubado al cruzar zonas densamente pobladas en Avellaneda,



# HIDROGRAFIA DEL AREA



para continuar más adelante como canal revestido, a cielo abierto, hasta su desembocadura.

El drenaje de las cuencas entre el arroyo Jiménez y el arroyo del Gato, se realiza a través de pequeños cursos que desaguan en el río de La Plata. Generalmente son cortos y reciben afluentes que con frecuencia se disponen subparalelamente.

Las nacientes son poco marcadas, pudiendo estimarse la pendiente media en la terraza alta en aproximadamente 2,6 metros por kilómetro. Al penetrar en la terraza baja los cursos se tornan divagantes, y algunos de ellos se estancan formando pantanos sin lograr desaguar. El problema de las inundaciones de la zona se agrava al coincidir la crecida de los arroyos con la del río de La Plata. En épocas de estiaje gran parte del caudal se pierde por evapotranspiración, lo que seguramente influye en la salinización de las aguas subterráneas.

"En el ejido de la ciudad de La Plata, varios de ellos (arroyos), han sido canalizados y entubados y otros menores rellenos y ocupados por calles y edificios" (Mauriño, Trevisán, 1966, 15).

Debe tenerse en cuenta que la región está ubicada sobre una de las márgenes del río de la Plata. Desde el punto de vista hidrológico esto es importante porque se trata de un estuario sujeto a mareas que afectan la zona ribereña, produciéndose el retroceso de la línea de ribera, lo que ocasiona serios problemas a los centros establecidos sobre la misma (como en la zona balnearia de Quilmes); produce inconvenientes también la acción mecánica de las olas (como rotura de las obras de urbanización).

También ejerce otra acción temporaria en épocas de crecidas del río por sudestadas o precipitaciones, la llanura marginal se inunda; siendo impedido el desagüe por la presencia de los ya mencionados al-

bardones costeros.

## 1.5.2. Aguas subterráneas

### 1.5.2.1. Características geohidrológicas:

La capa freática se encuentra generalmente a una profundidad que oscila entre los 10 y los 16 cm., en el Lujanense o el Bonaerense.

En muchas zonas falta debido a la explotación intensa y prolongada y a la presencia de construcciones y pavimentos que impiden la recarga por infiltración. O sea que, actualmente, la zona de recarga se extiende hasta la capa impermeable que constituía la base de la capa freática.

Cuando aparece su caudal es muy reducido y se halla contaminado bacteriológicamente.

El Acuífero semiconfinado de la Formación Puelche: es uno de los reservorios de agua dulce más importantes del mundo, por su extensión, calidad del agua y por su recarga que permite una explotación intensiva ininterrumpida.

Los caudales de explotación son elevados, es común extraer 100.000 l/h.

En el Gran Buenos Aires se observa un cono de depresión areal, debido a la sobreexplotación, resultante de la coalescencia de un gran número de conos depresivos locales.

El subacuífero hipopuelche o arenífero confinado de las arenas inferiores, es en realidad, la primera de las capas confinadas porque -- tiene como techo a un horizonte arcilloso.

La calidad de estas aguas es salobre, con una salinidad promedio de 3,5 a 5,5 gr./l, por lo que se explota en muy pocos lugares.

Representan un recurso utilizable para determinado tipo de indus-

trias que pueden reemplazar con ella el agua dulce de las Arenas Puelches.

Los acuíferos surgentes de las arenas de relleno y de las arenas yesíferas: <sup>no</sup> son utilizables, como ya dijéramos debido a su elevada salinidad.

Los acuíferos de la terraza baja son ineptos para el consumo humano debido al elevado contenido de cloruro, sulfato y residuo seco.

El primero de los acuíferos corresponde a la Querandina y actúa como acuífero libre, es decir sin presión. Por debajo de esta capa hay varios acuíferos, uno de los cuales puede ser asignado a la Formación Interensenada, pero la acción de desgaste fluvial llegó a eliminar esta capa en algunos lugares.

#### 1.5.2.2. Características hidrológicas:

##### Los acuíferos epipelche, pelche e hipopuelche:

Todo este conjunto, se comportan hidrológicamente como un sistema (con) tendencia a un mayor confinamiento en profundidad. (Hernández, 1975, 438).

Para el estudio de las aguas subterráneas seguiremos el trabajo realizado por el CFI - Provincia de Buenos Aires - (EASNE, 1972), en el que se divide el áreas en dos zonas: la correspondiente a la porción inferior del río Matanza (que incluye parte de Avellaneda, Florencio Varela y Quilmes), y la correspondiente a las cuencas intermedias entre el arroyo Jiménez y el arroyo del Gato (que incluye total o parcialmente los partidos de Quilmes, Florencio Varela, Berazategui, La Plata, Berisso y Ensenada).

##### Porción inferior de la Cuenca del río Matanza:

##### Subacuífero epipelche:

En la mayor parte del área, por un fenómeno deplecivo a causa de

la sobre explotación del Puelche, se ha convertido en improductivo. So-  
lamente se utiliza en áreas marginales sin servicios públicos; además  
está sujeto a una intensa contaminación bacteriológica.

Subacuífero puelche:

El sentido original del flujo del mismo está totalmente alterado  
por el uso intensivo.

"La característica dominante es la presencia de una gran área de-  
primida, dentro de la cual se notan pequeños conos más acentuados; el  
ápice más profundo sobrepasa los 30 metros,..." (EASNE, 1972, 104).

La comparación con algunos datos antiguos de niveles piezométri-  
cos" ... permiten suponer un abatimiento promedio de 1 metro por año"  
(EASNE, 1972, 104).

Esto ha provocado la inversión de la red del flujo original, insi-  
nuándose localmente el río de la Plata como influente.

Las aguas subterráneas corren entonces en el sentido de la depre-  
sión, hecho grave porque provoca el avance de un frente salino que for-  
ma una lengua que penetra en una franja que se extiende a ambos márgene-  
s del Riachuelo. Se produce también la intrusión de residuo seco, --  
cloruro y sulfato y el aumento de la alcalinidad.

También constituye un serio problema la contaminación química in-  
directa por desechos industriales arrojados en las aguas superficiales

Subacuífero hipopuelche:

Es explotado en esta zona con mayor intensidad que en otras del -  
Gran Buenos Aires.

Cuencas intermedias entre el arroyo Jiménez y el arroyo del Gato.

Subacuífero epipuelche:

Este subacuífero no se explota en la terraza baja, y en las áreas



urbanas de Quilmes y La Plata, por la intensa extracción del Puelche; se haya afectado por fenómenos deplecivos y además está casi agotado o en vías de serlo.

La recarga se produce en la divisoria con la Cuenca del río Samborombón y en las zonas de interfluvios. La zona de descarga natural la constituyen los cursos principales: el arroyo del Gato y Conchitas-Plátano, y la terraza baja.

"De acuerdo a los elementos químicos investigados el agua es potable excepto en la terraza baja, pero frecuentemente debe existir contaminación bacteriológica" (EASNE, 1972, 113).

#### Subacuífero puelche:

Antiguamente, cuando aún la sobreexplotación no había variado el sentido del escurrimiento subterráneo, las principales zonas de recarga se ubicaban en la divisoria con la Cuenca del Samborombón y en los interfluvios; la descarga se producía en los cauces de los ríos, en la terraza baja por evapotranspiración y por afluencia subterránea en el río de la Plata. Este sentido original es similar al que todavía se observa a la altura de Villa Elisa.

"Actualmente, los grandes conos de depresión originados por la extracción han invertido en algunos casos el sentido del flujo; es así que la terraza baja, en las proximidades de La Plata, se ha transformado en un área de infiltración parcial. Los conos representan las áreas principales de descarga artificial, Se trata de conos compuestos en evolución permanente, emplazados en las ciudades de La Plata y Quilmos. Además, comienza a esbozarse otro de las mismas características en la zona de Berazategui. (EASNE, 1973, 113).

Estos conos de depresión tienen carácter evolutivo, siendo el pro

REFERENCIAS  
**E.A.B.N.E. CH-PBA**  
 CUENCAS INTERMEDIAS  
**MAPA ISOPIECICO**  
**SUB-ACUIFERO PUELICHE**

— 5 — Línea isopieza y valor sobre 0 I.G.M. en m.

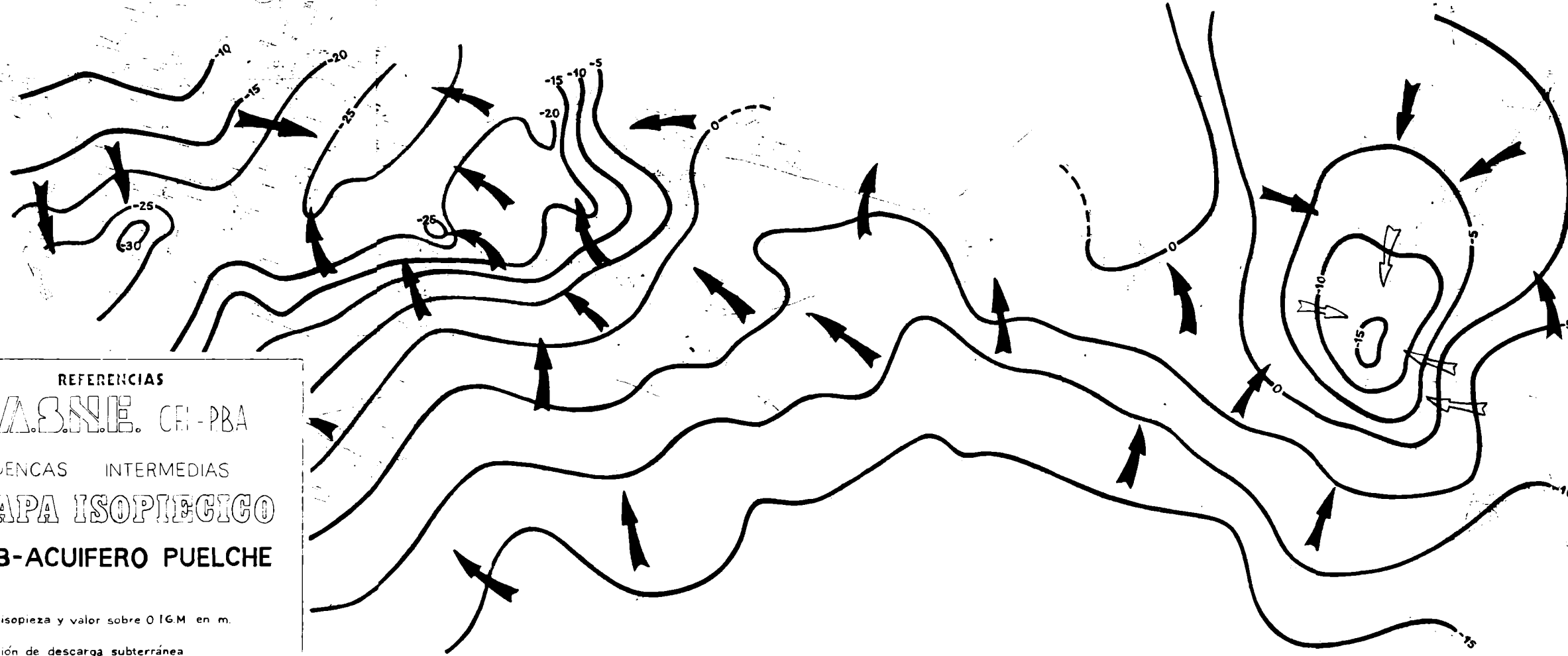
↘ Dirección de descarga subterránea

↗ Dirección de escurrimiento subterráneo

Escala  
 0 km 1 2 3 4

EQUIDISTANCIA

40  
 35  
 30 m.



medio de descenso para la zona de 0,50 metros por año.

Una consecuencia de esto es la invasión de aguas salinas desde la terraza baja hacia las ciudades de Quilmes, Bernal y La Plata, siendo la velocidad de avance de esta última de 91 metros por año.

El contenido de residuo seco, cloruro y sulfato, aumenta hacia la llanura baja, haciéndose allí excesivo, por lo cual en esa zona el agua no es potable.

#### Subacuífero hipopuelche:

Por el carácter salino de sus aguas casi no se explota, además -- tiene valores de residuos secos muy altos.

#### 1.6 La Flora y la Fauna

La vegetación natural predominante, intensamente modificada, la conforman según Angel Cabrera, la estepa gramínea y la estepa halófila en las zonas bajas con suelos salinos.

La estepa gramínea, donde todavía existe, la componen gramíneas cespitosas de 0,50 a 1 m de altura, en cantidad variable según el grado de humedad y fertilidad del suelo. Son pastos duros y sólo la aparición del ganado les da blandura. Entre las especies típicas pueden mencionarse la paja brava, la paja vizcachera, pasto de cuaresma, gramílla dulce, flechillas, etc.

En las zanjas y arroyos de la ribera, con aguas turbias y poco -- profundas aparece una abundante vegetación sumergida y flotante que dificulta la circulación de riego o de desagüe, mientras favorece la decantación de la tierra con materia orgánica arrastrada, obstruyendo poco a poco el paso.

En aguas estancadas, siempre que el suelo sea areno-arcilloso y las aguas dulces, afloran los juncos. Los pajonales aparecen con sue--



REFERENCIAS

E.A.S.N.E. CFI-PBA

CUENCAS INTERMEDIAS

**MAPA HIDROQUIMICO**  
**IONES CLORURO Y**  
**SULFATO**  
**SUB-ACUIFERO PUELCHE**

- Límite de área con elevado cloruro
- meq/l de Cl
- Límite de área con elevado sulfato
- meq/l de SO<sub>4</sub>

Escala



REFERENCIAS

E.A.S.N.E. CFI-PBA

CUENCAS INTERMEDIAS

**MAPA HIDROQUIMICO**

RESIDUO SECO Y

ALCALINIDAD

SUB-ACUIFERO PUELCHÉ

- ppm Límite de área con elevado residuo seco
- ppm de residuo seco
- - - meq/l de alcalinidad
- - - Línea inferida

los más limosos y casi permanentemente cubiertos, los hay de espadaña, de cortadera, y de carda, de paja colorada. Al pajonal sucede el duraznillal, que ocupa tierras muy húmedas pero que sólo se inundan con - - fuertes chaparrones.

Entre la pradera ribereña y la selva marginal, hoy desaparecida - por la acción del hombre y que se puede observar en la reserva natural de Punta Lara, aparece una comunidad intermedia de especies arbustivas: los matorrales ribereños.

En las islas inundables y a orillas de los cursos de agua, incluso en los canales artificiales del puerto, aparecen los ceibos formando otra comunidad intermedia entre los pajonales y la selva.

La flora típica de las tierras bajas inundables con exceso de sales solubles es la estepa halófila. El resultado del Servicio de Laboratorios del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires (Expte. 2702-11266-26/VII, 1959) dice: "dominan en general las - especies graminiformes de tipo rizomatoso entremezcladas con dicotiledóneas rastreras. El aspecto general no es muy uniforme, observándose la presencia de manchones en los cuales predominan determinadas especies, cuya abundancia debe atribuirse principalmente a la cantidad y - calidad de las sales solubles que se encuentran en esos lugares".

Durante el invierno y primavera el terreno permanece empapado, pero durante el verano se deseca agrietándose; por lo cual la vegetación que cubre totalmente los campos mientras la humedad es excesiva, se hace rala en verano, dando a la zona la apariencia de estepa.

El Tala, árbol más típico de la flora bonaerense, habita en la zona subribereña sobre depósitos de conchilla de origen marino. En la zona denominada "Los Talas" todavía subsisten montes bastante tupidos con

aromo, sauco, ombú, sangre de toro y varias enredaderas.

La selva marginal está formada por un estrato arbóreo de 12 a 15 metros de altura. En realidad es una selva empobrecida producida por el clima local de los ríos Paraná y de la Plata, debido al avance de las masas tropicales de agua.

La fauna autóctona del lugar se encuentra prácticamente extinguida. En los años de la época colonial abundaban tigres, pumas, venados, zorros, vizcachas, comadrejas, peludos y mulitas.

Actualmente, en montes y campos existen comadrejas, peludos, mulitas, el perseguido cuis, roedor enemigo de los plantadores isleños y los cada vez más escasos gatos monteses de los pajonales. Existen también falsas nutrias, carpinchos, tuco-tucos de los talas y ratones colilargos.

En los pajonales y campos hay varias especies de víboras, en los arroyos, canales y zanjás numerosas especies de batracios.

Las aves de la zona suman unas 250 especies entre las que se destacan: biguás, patos, ibis, garzas, cigüeñas, pavitas de monte, gaviotas y numerosos pájaros silvestres, entre los que predomina el colibrí.

## 2.- EL PROCESO DE URBANIZACION

Como señala Jean Bastié para la aglomeración de París, Cf. 1964. 39, las características del medio natural: relieve, naturaleza de los suelos, zonas inundables, calidad de las aguas subterráneas, han guiado a veces limitando el proceso de expansión urbana; ya sea directamente a través del relieve y las inundaciones, ya sea indirectamente por intermedio de los núcleos de población antiguos, la estructura fundiaria, los diversos modos de usos del suelo y el trazado de las vías de comunicación.

El estudio evolutivo encarado tiende entonces a mostrar principalmente la importancia del medio natural en la génesis del área; como -- así también las modificaciones antrópicas, positivas y negativas, que han alterado la naturaleza original del medio.

El proceso de urbanización se ha dividido en distintos períodos, a saber: 1500-1870, 1870-1900, 1900-1930, 1930-1960, 1960-1982. Dentro de cada período se analizan las líneas evolutivas generales, destacándose los elementos naturales condicionantes y las alteraciones destacables.

### 2.1. Primer período: 1500-1870

#### 2.1.1. Generalidades

A partir de la fundación de Buenos Aires, el área se dedicó a la



ganadería, hasta que en 1817 se declararon tierras de pan llevar a las comprendidas entre el Riachuelo y el arroyo Conchitas. Hacia mediados del siglo pasado era importante la economía rural de la región, principalmente en el partido de Quilmes.

Hacia 1820 comenzó la instalación de los saladeros, su concentración se hizo importante desde 1840, localizándose principalmente entre el Riachuelo y el arroyo Santo Domingo y en Ensenada. Los saladeros - tuvieron enorme importancia en el área, no sólo porque definieron el - caracter industrial de todo el Sur de Buenos Aires, transformando a Barracas al Sur (actual Avellaneda) en el ... "emporio industrial y pecuario más importante de Buenos Aires" ... (Torassa, 1940, 59); sino - también porque marcan el comienzo del deterioro del medio, ya que el - Riachuelo se transformó en el colector de desechos del trabajo saladero.

Los únicos centros poblados del área (Barracas al Sur, Quilmes, - Ensenada y la pequeña población de Casa de Teja, P. Varela en la actualidad) se encontraban aislados y alineados por el Camino del Sur.

### 2.1.2. Estructura urbana

#### 2.1.2.1. Núcleos:

##### Quilmes:

Surgido junto a la antigua reducción de los indios Quilmes y Aca-lianes, se transformó en un importante centro de servicios para la población rural circundante, dice Razoni, (1945, Tomo III, 85). "De modo espontáneo y en base a su rica economía rural, ..., acrecienta el agremamiento del núcleo urbano". Hacia fines del período se insinúa como - lugar de descanso y de fin de semana para familias de Buenos Aires.

Su sitio es favorable por hallarse ... "sobre un promontorio de -

escasa altura, que protege a sus casas de las frecuentes inundaciones a quo están expuestas las tierras vecinas" ... (Noviembre, 1928, Alcides D'Oribigny).

Además, su posición militar era inmejorable por su fácil acceso - desde la ribera y por hallarse a mitad de camino entre Buenos Aires y La Ensenada. Este hecho fue constatado durante las Invasiones Inglesas y en las acciones llevadas a cabo contra el contrabando, que <sup>era</sup> importante en el área por ofrecer la ribera del río de la Plata condiciones óptimas para ello, debido a la inaccesibilidad del área condicionada por el llano inundable.

#### Ensenada

Ensenada, originada con funciones defensivas, se convirtió con la apertura del puerto a buques de ultramar, en centro comercial, incorporando luego la función industrial, con los saladeros.

Las condiciones del sitio son desfavorables por hallarse ubicada sobre la terraza baja, pero como dice Razoni: "La Ensenada, incrementa su vecindario por la fuerza natural contenida en su posición geográfica" ... (1945, T° III, 315).

"La Ensenada de Barragán - cuya transformación en el actual río - Santiago se ha debido en parte a obras de relleno realizadas en sus márgenes al construir el puerto de La Plata - era un antiguo recodo costero situado entre la hoy isla de Santiago y la costa de tierra firme en que se hallan los pueblos de Ensenada y Berisso". (Salvadores 1940, T° II, 1).

El puerto de la Ensenada ... "se encontraba en un lugar de privilegio; el puerto de Buenos Aires carecía de abrigo, de reparos, expuesto a las violencias de las Sudestadas y otros múltiples inconvenien

tes. que obstaculizan su acceso, debiéndose agregar lo extenso de su -  
playa ... ninguno de los otros puertos cercanos tenía las ventajas de  
Ensenada, de defensa sencilla, resguardada como ningún otro". (Municipi-  
palidad de Ensenada, 1972, 11).

#### Barracas al Sur:

"Surgida como ciudad de posta, las vaquerías primero y las barra-  
cas después, la impulsaron hasta organizar un núcleo urbano en la cabe-  
za de puente del Riachuelo que es, sin duda, el elemento decisivo para  
la localización "de la industria" (Radrizzani, M y Sala, N. 1963, T° -  
IX, 258).

Aquí, como en Ensenada, el sitio es desfavorable, ya que se formó  
sobre áreas bajas e inundables, y su posición privilegiada: la cerca-  
nía del Riachuelo (principal puerto de Buenos Aires) y ser el punto de  
contacto entre Buenos Aires y la campaña del Sur a través del puente y  
por medio del camino del Sur. Es decir que las condiciones de posición  
fueron las que determinaron la ocupación.

La concentración en el área de barracas, fábricas de jabón y cur-  
tiembres dieron lugar a la formación del área industrial del Riachuelo,  
que años más tarde formaría la estructura portuaria y fabril de Buenos  
Aires.

Sin embargo, el progreso económico del área significó el acelera-  
do deterioro del río. "Las riberas del río eran depósito de desechos -  
fermentados y de pilas de huesos en quemazón, cuyo humo se mezclaba al  
de la grasa, enrareciendo el aire y llevando olores nauseabundos hasta  
la ciudad misma. Quien se asomara a cualquier campanario de Buenos Ai-  
res podía ver la humareda del Riachuelo cubriendo las fábricas y las -  
viviendas del entonces llamado "Arrabal de Barracas". (Fernández Larra

in, F., 1980,2).

Uno de los inconvenientes de Barracas al Sur fue el suministro de agua potable a sus habitantes, ... "por ser las capas del terreno que contienen la napa freática, de naturaleza salitrosa y su alumbramiento por los pozos de balde, totalmente inútil. Por otra parte, el curso de agua natural que podía haber surtido (de agua potable) ... estaba embargado por el desarrollo de la industria del saladero ..." (Torassa, 1940, 99).

#### 2.1.2.2. Circulación:

El Camino del Sur, actual ruta 1 y 2, fue construido por orden de Juan de Garay, paralelo al río de la Plata y por las tierras altas, comunicando Buenos Aires con el pago de la Ensenada.

Desde el principio el camino tuvo intenso tránsito, afianzándose con los núcleos poblacionales y la instalación de guardias militares y marítimas en la ribera del río de la Plata.

Debido a que estaba trazado sobre tierra virgen y sin alambrado, presentaba problemas durante la época de las lluvias, debiendo realizarse rodeos por lo que se fue haciendo cada vez más ancho y con huellas profundas.

La única comunicación de Ensenada con el Camino del Sur fue a través del Camino Blanco (actual Camino Rivadavia), que quebró "... la insuperable valla al progreso del pueblo que significaban los extensos bañados que lo rodeaban ..." (Cátedra de Planeamiento Físico, 1980, 17)

Las inundaciones en las épocas de lluvias y el cruce de ríos y arroyos constituyeron un gran problema para la circulación. Los puentes construidos sobre el Riachuelo fueron destrozados en varias oportunidades ..." nos referimos a la acción destructora de las frecuentes cre-

cientes y avenidas de agua que se producían después de las lluvias, - por constituir el Riachuelo el mayor desagüe de una extensa llanura" (Torassa, 1940, 90).

## 2.2. Segundo período: 1870-1900.

### 2.2.1. Generalidades:

Los elementos generadores y de crecimiento que tuvieron más importancia como alterógenos del medio natural durante este período son: la construcción del ferrocarril hasta el puerto de la Ensenada (1872), la fundación de La Plata y la construcción del Puerto que significó un -- cambio radical en la morfología del área, el aumento de la concentra-- ción industrial junto al Riachuelo, la aparición de las primeras grandes industrias sobre el eje ferroviario y de algunos centros como San Juan, Ezpeleta y Bernal.

Además han de considerarse como factores de desarrollo importantes:






- el surgimiento de pueblos especulativos, surgidos debido al mejora-- miento de servicios y el sistema de crédito y el aumento de las ren-- tas en Buenos Aires (como San Salvador, Tolosa, etc.)
- las epidemias de fiebre amarilla (1871) y de cólera (1886) que provo-- caron la instalación en el área de numerosas familias venidas de Bue-- nos Aires. Además, "la epidemia de fiebre amarilla vino a resultar un hecho desencadenante para la primitiva radicación industrial del á-- rea del Riachuelo, al disponerse por ley de la Legislatura la remo-- ción de los saladeros y su traslado a sitios alejados de la Capital" (Fernández Larrain, F., 1980, 3).
- la aparición de la modalidad de los lugares de veraneo y fin de sema-- na, como Quilmes y Bernal.



REFERENCIAS

# EXPANSION URBANA AÑO 1890

FUENTE REGISTRO GRAFICO DEPARTAMENTO  
TOPOGRAFICO BUENOS AIRES 1890

-  Edificado
-  Amanzanado
-  Camino
-  Ferrocarril
-  Limite de partido

Escala  
0km 1 2 3 4

## 2.2.2. Estructura del área:

### 2.2.2.1. Núcleos principales

#### Barracas al Sur:

Al Sur del Riachuelo se produjo una zonización industrial, debido a la concentración de barracas junto al Mercado Central, a la instalación de los frigoríficos y a otras industrias derivadas de la carne, - motivando dentro del área una radicación industrial absolutamente descontrolada.

La concentración industrial ... "se inició con la canalización ensanche y rectificación del Riachuelo de Barracas desde la Boca al Puente Pueyrredón, según el proyecto del Ing. Luis A. Huergo ..." (Fernández Larrain, F., 1980, 3).

El centro de la ciudad y las zonas aledañas al Riachuelo se transformaron en un área sobresaturada de fábricas y talleres.

A su vez aumenta de manera prodigiosa el movimiento comercial, localizándose principalmente sobre Av. Mitre.

#### Quilmes:

Se afianzó como centro de servicios, comercial y administrativo, incorporando a su vez la función recreativa a través de sus casas de veraneo, sus paseos a la ribera, hasta donde en verano llegaba el tranvía a caballo.

Para el año 1875 el diario The Standard la describe así ... "es uno de los más deliciosos suburbios, notable por sus elegantes residencias de campo, pintorescas vistas, frondosas plantaciones y granjas modelo."

A su vez en 1888 con la instalación de la "fábrica" (Cervecería -- Quilmes) incorpora la función industrial.

### San Juan (actual Florencio Varela)

El levantamiento inicial de la cabecera fue a la llegada del ferrocarril, ya que anteriormente estaba alejada de los centros importantes ... "por los pésimos caminos más que por la distancia ..." (Craviotto, 1967, 175).

Se fortaleció como centro de servicios del área ganadera que la circundaba, agregando desde 1892 la función administrativa al erigirse en cabecera del partido de Florencio Varela.

### Ensenada:

Desde la fundación de La Plata, Ensenada pierde su condición de cabecera de partido sumiéndose en un letargo urbano de casi medio siglo.

Por otra parte, a partir de la habilitación del puerto de La Plata, la mayoría de las industrias se instalaron al este del mismo, es decir en Berisso, del cual ha quedado físicamente separada.

### Berisso:

Núcleo de función industrial (principalmente saladeros), nacido, como una simple operación especulativa, al margen de las normas vigentes en la provincia de Buenos Aires para la creación de pueblos.

Se realizan loteos especulativos, algunos de los cuales han permanecido deshabitados (por ejemplo Villa Banco Constructor) por hallarse en su mayor parte sobre terrenos inundables.

Cabe destacar que en 1886 se produjo el rellenamiento de una extensa zona de tierras anegadizas situadas al este del canal de entrada del puerto.

El Puerto de La Plata además de significar una honda transformación del paisaje del área, ... "redefinió la insignificante capacidad



productiva de un área costera (Berisso y Ensenada), al convertirla en un área nodal de importancia ..." (Plan Regulador de Berisso, 1962, - 166)

#### La Plata:

Fundada en Las Lomas de la Ensenada, con excelente sitio, por estar situada en una zona alta; además poseía excelente posición, por su cercanía al Puerto de la Ensenada, hasta donde llegaban las vías férreas.

Se establecieron las bases ... "de un gran centro industrial y comercial a cuyos efectos se dictan leyes de puerto, radicación de industrias, ferrocarril y caminos" (Levene, 1940, Vol. II, 479).

Sin embargo durante este período la proximidad de Buenos Aires actuó como freno de la expansión de la Capital. "La Plata no fue nada -- más que una inmensa y lujosa oficina administrativa" (Album Argentino, 1912, 266).

Hacia 1890 se ha producido la consolidación del área central con tendencia de ocupación hacia las zonas altas, apareciendo pequeños desbordes en Tolosa y en Barrio el Dique, surgiendo los primeros núcleos suburbanos.

#### 2.2.2.2. Circulación:

El ferrocarril a la Ensenada durante los primeros años ... "llevó una existencia pobre por los bañados que cruzaba su vía, ... (Rögind, 1937, 247). Sin embargo durante este período tuvo importancia decisiva como elemento generador y de crecimiento de los núcleos del área.

Además con la fundación de La Plata adquirió cierta importancia - por ser la primera y única línea férrea que tuvo la capital de la - provincia.

La trama vial del área la constituían el Camino del Sur, con sus ramales a San Vicente, Chascomús y a Las Lomas y el Camino Blanco que comunicaba al camino del Sur con la Ensenada, pavimentado en 1886.

En 1893 se pavimentó la Av. Mitre desde el Puente Barracas hasta la Crucecita, favoreciendo la instalación del tranvía eléctrico.

En 1871 se inauguró un nuevo puente sobre el Riachuelo, el que -- fue destruido por la gran creciente de 1884, fecha en que se construyó un provisorio que funcionó hasta 1903.

### 2.3. Tercer período: 1900-1930

#### 2.3.1. Generalidades:

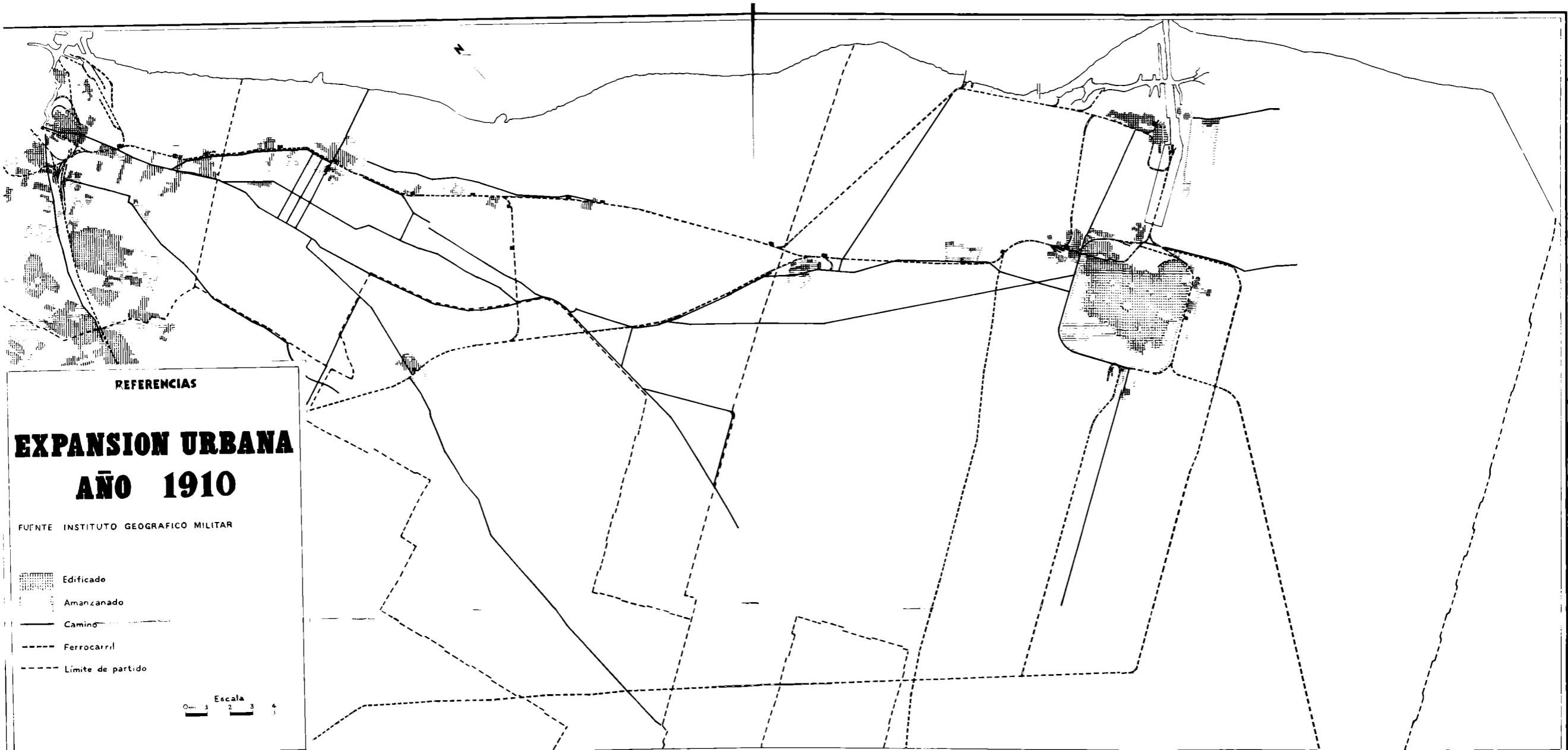
Durante este período, se produjo una intensa suburbanización por derrame superficial, dando lugar a la formación de la aglomeración de Buenos Aires. El crecimiento se manifiesta en los centros alineados -- produciéndose la aglutinación de centros anteriormente separados.

El ferrocarril se transformó en el medio de circulación dominante, a la vez que se inaugura el Camino del Touring Club, a La Plata que -- permitió una agilización del tránsito Buenos Aires - La Plata y una ex pansion al oeste de las vías férreas.

Otro elemento de crecimiento importante fue el tranvía eléctrico, que actuó como un verdadero ferrocarril poblador.

La ocupación industrial configura un extenso anillo al sur del -- Riachuelo y se hace intensa en el área portuaria de La Plata. La insta lación de frigoríficos y destilerías junto a las áreas portuarias además de promover el desarrollo de las áreas circundantes, fue decisivo en la configuración espacial, social y ecológica de las mismas.






Los centros restantes alineados por el ferrocarril, a pesar de po seer algunas industrias conservan un aire pueblerino y ritmo de creci-



REFERENCIAS

# EXPANSION URBANA AÑO 1910

FUENTE INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

-  Edificado
-  Amanzanado
-  Camino
-  Ferrocarril
-  Límite de partido

Escala  
0m 1 2 3 4 5

miento más lento, a la vez que se afianzan como centros de servicios - y/o lugares de veraneo y fin de semana.

Durante estos años se emprenden grandes obras destinadas a dotar de servicios sanitarios a los centros, capacidad superada de manera importante durante el período siguiente.

### 2.3.2. Estructura urbana:

#### 2.3.2.1. Eje sudeste del Gran Buenos Aires:

El partido de Avellaneda se transformó en área francamente industrial, haciéndose importante la "industria orientada hacia el combustible de importación primero ... y la industria relacionada con el petróleo después ..." (Sala, Radrizani, 1963, Tomo IX, 258).

Los nuevos barrios que surgen en este período, especialmente los localizados en el actual partido de Lanús, se transformaron en áreas - dormitorio.

El proceso de rellanamiento urbano ha sido muy intenso, constituyéndose una franja donde se funden la industria y la residencia obrera sin orden ni criterio. Se loteó casi todo el partido sin tratamiento urbano previo.

Se formaron multitud de barrios, muchos de ellos precarios e insalubres, estado agravado por la instalación de industrias contaminantes, como curtiembres, junto a las zonas pobladas.

El único proyecto urbano fue el del Dock Sur ... "que incluía el amanzamiento de las tierras de la empresa a ambos lados del canal entre el arroyo Maciel, el río de la Plata y el canal Sarandí, formando un pueblo perfectamente diagramado en manzanas ..." (Fernández Larrain, F. 1900, 3).

"Docenas de curtiembres y depósitos de frutos del país se levantaron -

en los barrios, especialmente en Sarandí y Piñeyro. Todo ello dio la impresión de un complejo industrial poderoso basamento económico, montado sobre una plataforma de algo más de 100 km<sup>2</sup>, pero en el que sólo había ocho manzanas destinadas a plazas públicas y un hospital general habilitado recién en el año 1913". (Fernández Iarrain, 1980, 4).

La calidad de inundables de algunas zonas significaron un problema para la urbanización, como la laguna de grandes proporciones que -- existía a la altura de Villa Domingo.

Para solucionar el problema de las crecidas y el anegamiento de las áreas circundantes, en 1926 se ensanchó y profundizó su cauce.

Los restantes centros funcionan como núcleos periféricos de Buenos Aires, alineados por el ferrocarril. Los más importantes son:

#### Bernal:

Se configuró ... "un lugar de veraneo de distinguidas familias -- porteñas que poseían hermosas quintas, si bien había ya una población estable ..." (Pedemonte, 1970, 133).

Sin embargo el problema del aprovisionamiento de agua retrasó su crecimiento, ya que en 1906 comenzó a funcionar por ley una concesión para proveer de agua a localidades limítrofes, sacándola de las napas de Bernal para los partidos de Avellaneda y Lomas de Zamora. Ante dicho problema muchos pobladores desistieron de instalarse allí.

Además, en invierno, época de las lluvias, las calles eran intran-sitables, transformándose en verdaderos pantanos.

#### Quilmes:

Se afianzó como centro de servicios, siendo a su vez importante -- como área de quintas de fin de semana y veraneo. La ribera, con el balneario de Quilmes, cumple funciones recreativas a nivel subregional. -- Hacia 1916 se menciona ... "la construcción de una gran rambla sobre la

ribera, que debía oponerse a las repetidas crecientes ... Se trata de un proyecto ...", por el cual debía rellenarse el bañado con el material a extraerse del río por dragado ..." (Craviotto, 1967, 188).

La función industrial es incipiente, a pesar de la creciente actividad en la Cervecería Quilmes, hasta 1927 ..."Quilmes tenía el aspecto de un pueblo" (Craviotto, 1967, 197).

#### Berazategui:

Surgida junto a la estación, de la aglutinación de dos agrupamientos anteriores, a partir de la inauguración de la cristalería Rigo- -lleau.

#### Florencio Varela:

La apertura del ramal Berazategui-Temperley, quebró de alguna manera su aislamiento, determinado por pésimos caminos, sujetos a las periódicas inundaciones.

Su área rural circundante fue evolucionando lentamente hacia el tambo y la granja.

#### Area de La Plata:

Durante este período se constituyó el Complejo Portuario Industrial, de características industriales exclusivas, siendo dominante -- los frigoríficos y las instalaciones relacionadas con la carga y descarga, e incipiente la actividad relacionada con el petróleo y los astilleros.

Su ..."desarrollo urbanístico y funcional es producto de sucesivas implantaciones industriales sin un plan fijo de conjunto ..." (plan Regulador de Berisso, 1962, 43).

#### Berisso y Ensenada

Los suburbios industriales de La Plata, dependen económicamente y socialmente de la industria de la carne. El movimiento comercial

es incipiente en Berisso y decadente en Ensenada.

En Berisso la mayoría de las viviendas son prefabricadas, de madera y chapas de cinc.

En Ensenada, salvo el Barrio YPF, no se produjeron nuevos loteamientos.

"A pesar que desde 1926 la Municipalidad hacía obligatorio el relleno de los terrenos bajos, pantanosos e insalubres continuó permitiendo la venta de loteos en nuevas fracciones, así como la instalación de vivienda en ellos" (Plan Regulador, Berisso, 1962, 127).

Por otra parte la calidad y topografía del suelo y subsuelo determinaron la necesidad de construir pavimentos con un mayor costo inicial y de mantención.

En la llamada zona de las Islas, sobre tierras fiscales, "Grupos reducidos de familias aisladas los poblaron desde fines del siglo XIX, y que paulatinamente los iban adaptando mediante rellenos y zanjeos, para servir como tierras de cultivo hortícola y frutícola, mientras otros explotaban la leña en los montes naturales" (Plan Regulador, Berisso, 1962, 7).

#### 2.3.2.2. Area de La Plata:

Ha dejado de ser sólo una inmensa y lujosa oficina administrativa para convertirse en un centro con dinamismo propio.

Incorpora la función universitaria, lo que le permitió un carácter peculiar y permanente. "El rol de nueva Salamanca de Latinoamérica, el rol de ciudad universitaria fue cumplido y con creces. La Plata, si tuvo un estilo, fue el de formar generaciones de argentinos y latinoamericanos ... todo esto hacía a La Plata un polo generador de ideas" (Román, 1982, 5).

La Universidad se convirtió, entonces en un foco de atracción de una numerosa población estudiantil y en factor desencadenante de una serie de servicios concatenados.

Para 1930 se ha completado la ocupación de la mayor parte del sector este del casco urbano, produciéndose algunos desbordes hacia el sudeste, junto al cementerio y a los Hornos.

En Villa Elisa, Gonnet y City Bell se localizan funciones residenciales de veraneo y de fin de semana.

En Tolosa, en cambio, se localiza la residencia obrera en torno de los talleres ferroviarios.

El parque de Iraola era una especie de cordón sanitario que dividía la ciudad de los bañados de Ensenada.

Durante este período se instalaron los servicios de agua corriente y cloacas. Las condiciones geológicas del terreno trajeron distintos problemas para la instalación de las cañerías, como en la zona del bañado y tierrasbajas de los arroyos de Yerba Buena y Palo Blanco, donde fue necesario formar una ancha plataforma de cemento armado para asegurar la estabilidad del mismo.

"Además, en previsión de futuras inundaciones en ciertos parajes, como en los terrenos bajos que rodean el arroyo del Gato, se ha construido un nuevo canal abierto, ..., dragado y ensanchado hasta su desembocadura, en el río de la Plata. Antes de la realización de estas obras, el antigua Zanjón surcaba en tortuosa dirección varias manzanas y calles, constituyendo un obstáculo para la prosperidad de tan importante zona, con sus frecuentes inundaciones." (Album Argentino, 1912, 283).

#### 2.3.2.3. Circulación:



El ferrocarril se afianzó durante este período como vía de comunicación preferida, transformando el área en un eje ferroviario neto.

Los otros medios de comunicación, tranvía y caminos, aunque de importancia, especialmente el primero, por su fuerza expansiva transversal, cumplieron funciones complementarias.

Los centros urbanos (excepto Avellaneda) se focalizaron junto a las estaciones ferroviarias y desde allí ejercieron fuerzas centrífugas de expansión.

En 1926 se comenzó a construir la línea del ferrocarril provincial Avellaneda-La Plata, queriéndola convertir en un nuevo eje poblador, ya que atravesaba tierras deshabitadas. Sin embargo, no tuvo fuerza localizadora, además muchas de las zonas que atravesaba eran inundables.

Excepto el Camino Mejorado a La Plata, el resto de los caminos seguía regido por las variaciones estacionales: muy polvorientos en verano y verdaderos lodazales en invierno.

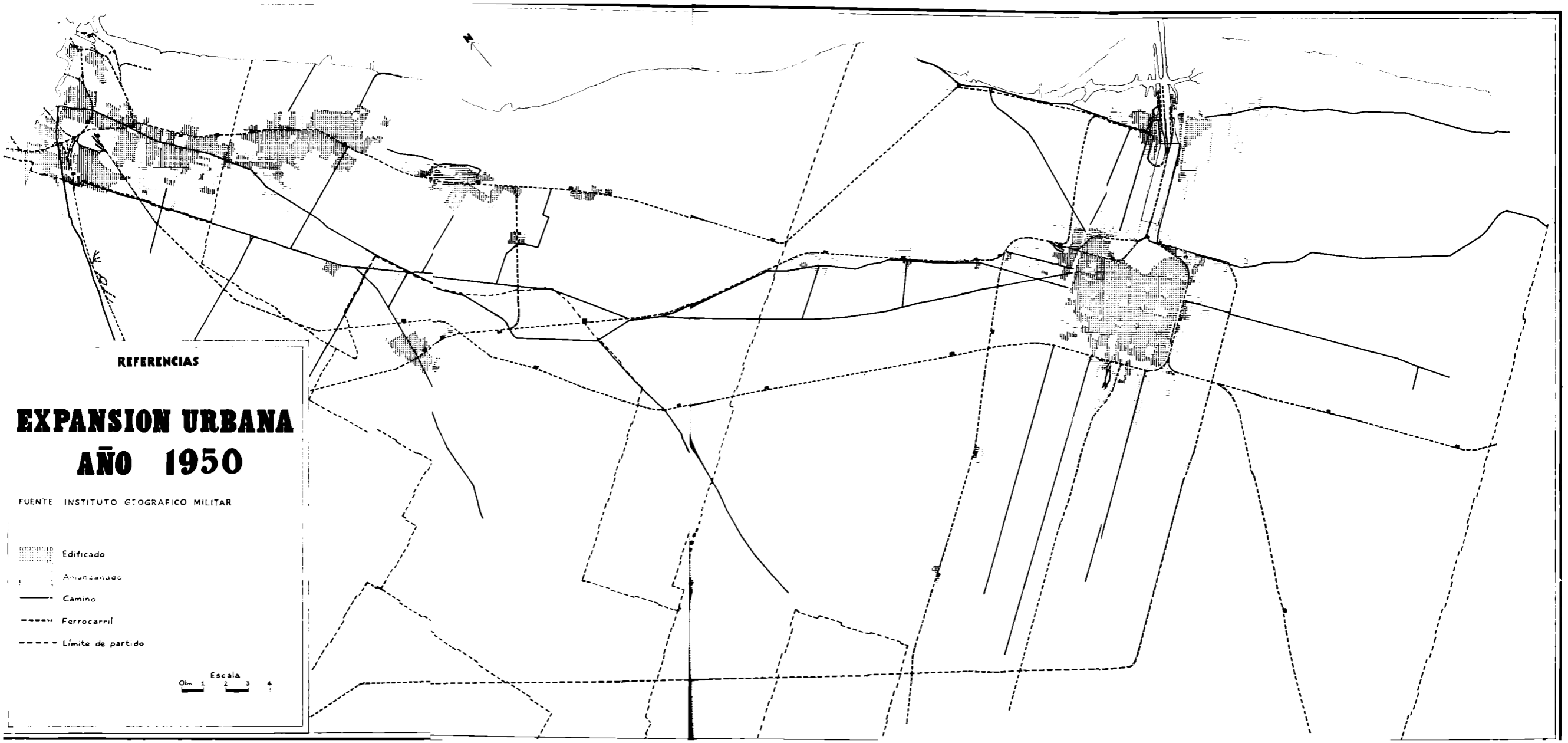
El tránsito a Lomas de Zamora, Adrogué y Temperley no existía, debido a que la cañada de Gaete con sus desbordes impedía la comunicación.

#### 2.4. Cuarto período: 1930-60

##### 2.4.1. Generalidades:

Durante este período se produjeron dos factores importantes en la configuración del área: la pavimentación de las rutas principales y la industrialización.






La pavimentación permitió el proceso de relleno, muy intenso entre Don Bosco y Quilmes y la competencia entre el transporte automotor y el ferroviario. El automóvil es la causa principal de contami-



REFERENCIAS

# EXPANSION URBANA AÑO 1950

FUENTE INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

-  Edificado
-  Amarcenado
-  Camino
-  Ferrocarril
-  Límite de partido

Escala  
0km 1 2 3 4

nación en las áreas urbanas.

La industrialización acompañada de notable migración, dará lugar a la formación de nuevos barrios obreros generalmente sin infraestructura ni planificación previa, muchos de ellos insalubres y marginales, en general asentados sobre áreas bajas e inundables.

Es decir que es durante este período cuando comienza a acentuarse y a extenderse el deterioro del medio, a través de los dos factores de crecimiento del área: industrias y transporte automotor.

La urbanización se produjo bajo la forma de vivienda unifamiliar, resultando densidades urbanas bajas y dificultades en la prestación de servicios esenciales.

Así mismo, se produjo una reducción de la ganadería y la agricultura en beneficio de los cultivos de frutales, verdura y explotación del tambo; a la vez que su paulatino alejamiento de Buenos Aires.

Se formó la aglomeración de La Plata, con sus dos satélites industriales: Berisso y Ensenada y un eje de crecimiento norte bien diferenciado espacial y funcionalmente.

#### 2.4.2. Estructura del área 1960

##### 2.4.2.1. Eje sudeste del Gran Buenos Aires:

El área urbana se extiende hasta Wilde en forma de franja transversal y desde dicho centro hasta Quilmes a lo largo del eje ferroviario, hasta donde los centros se han unido por aglutinación.

La franja transversal de Avellaneda es industrial - residencial obrera.

Con respecto a la instalación industrial aunque es cada vez más importante la industria relacionada con el petróleo y han aparecido industrias de transformación como metalúrgicas y químicas; la caracterís

tica dominante son las "industrias livianas de bajo coeficiente de concentración". (Radrizzani, Sala, 1963, Tomo IX, 258).

Aunque es un área caótica donde se mezclan fábricas, talleres, de pósitos y viviendas, se distingue: una zona relacionada con la industria petrolera y las actividades portuarias en Dock Sur, una concentración industrial y de depósitos importante a orillas del Riachuelo, el comercio y las actividades administrativas-financieras se nuclean a lo largo de la Av. Mitre, los nuevos barrios obreros se localizan especialmente al oeste de dicha ruta. "y extensos barrios de tugurios ubicados en zonas bajas, sobre antiguos lechos y meandros de arroyos como el Maciel y el Sarandí ..." (Sala, 1968, 28).

Debido al crecimiento explosivo del área se produce la sobresaturación de la planta urbana y la falta de capacidad receptiva se manifiesta a través de la existencia de barrios improvisados sin servicios donde predomina el hacinamiento, la promiscuidad y la falta de higiene "... La inercia de la ciudad puesta de manifiesto en los antiguos barrios de chapas onduladas ... y los extensos barrios de tugurios ..." (Radrizzani, Sala, 1963, Tomo IX, 258).

El sector urbano desde Wilde hasta Bernal, en zonas topográficas - más altas, a lo largo del eje ferroviario, es un área residencial dormitorio de clase media; área constituida por chalets y arboledas, de - baja densidad, buenos servicios aunque sin centros comerciales impor-  
tantes.

La ciudad de Quilmes aunque unida por aglutinación al sector de - Wilde-Bernal, se diferencia por poseer dinámica propia y por constituir un importante centro comercial y de servicios; a pesar de lo cual de--

pende en algunos aspectos de Buenos Aires, (comercio al detalle, especialidades médicas, etc.)

El área situada al oeste de las vías férreas desde Wilde-hasta -- Quilmes, de reciente ocupación constituyen un área industrial residencial obrera. La urbanización se produjo de manera profusa y sin planificación previa, respondiendo al crecimiento industrial acelerado. --- Aunque, sin presentar el desorden de Avellaneda, también aquí aparecen barrios precarios.

En Ezpeleta-Berazategui (especialmente) se produce un impresionante crecimiento debido al funcionamiento de las industrias junto al ferrocarril (Sniafa, Ducilo, etc.). Junto con Plátanos y Hudson (de desarrollo mucho más lento) constituyen el área tentacular suburbana industrial residencial obrera. El centro comercial de Berazategui es modesto, los habitantes del sector se sirven en Quilmes o en Buenos Aires.

El núcleo periférico de Florencio Varela cumple funciones de dormitorio. Su área circundante es el área suburbana hortícola (huerta, - granja y tambo), de importancia para el abastecimiento diario de La -- Plata y Buenos Aires. Florencio Varela, centro de servicios de un área agropecuaria, depende en casi todo de las ciudades próximas.

El pequeño núcleo de Ranelagh, es dormitorio de clase media alta, y constituye una isla morfológica y funcionalmente dentro del área. - Existen allí dos tipos de población: la estable (en su mayoría ingleses) y una temporaria de fin de semana (quintas).

Sobre la llanura marginal, especialmente en el partido de Avellaneda, se localiza un área de cultivo marginal (hortícola y viñedos). - La producción (debido a las condiciones edafológicas y geomorfológicas

ya explicadas) es poco rentable.

La zona fue ocupada parcialmente, sobre tierras fiscales a principios de siglo. La población en su mayor parte inmigrantes, que no pudieron establecerse en colonias agrícolas, vive totalmente aislada y - al margen de los procesos del área circundante. Comienza a producirse el estancamiento y la declinación de las explotaciones, que para 1940 producían tres millones de litros del "vino de la costa" y hortalizas que se vendían en Avellaneda.

La contaminación de las aguas, la incomunicación y el envejecimiento de la población han ido provocando el paulatino estancamiento de la zona.

La ribera de Quilmes, con su balneario, cumple funciones recreativas, aunque ha perdido ya su prestigio y ha comenzado su deterioro, debido especialmente a la contaminación del río por los desechos industriales.

El Parque Pereyra Iraola constituye un área suburbana de esparcimiento con carácter subregional.

#### 2.4.2.2. Gran La Plata:

El área urbana está constituida por el ejido de La Plata, y por - sus desbordes, área suburbana próxima o interior que en sentido estricto forman parte de la ciudad. La Plata se ha consolidado como centro - comercial y cultural importante, además de cumplir con las funciones - administrativas propias de su condición de Capital Provincial. Como -- tal "... sigue siendo un símbolo (del poder contra Buenos Aires) y un dique de contención." (URBIS, 1961, 92).

La densidad de ocupación conforma zonas triangulares concéntricas, disminuyendo desde la estación hacia el exterior. En ese mismo sentido

se produce también un empeoramiento en las condiciones de vivienda y servicios; las áreas del oeste, sur y noroeste presentan las peores condiciones.

Surgen parcelamientos especulativos a lo largo de los caminos de acceso a la ciudad (camino a la Capital Federal, a Mar del Plata, prolongación de la calle 7 y ruta 215); Tolosa, "... Barrio metido en su pasado, impenetrable ..." (URBIS, 1961,128), presenta características diferenciales con respecto a esos nuevos barrios por ser un núcleo más antiguo.

Se evidencia una mezcla en el uso de la tierra, con notable dispersión de la residencia lo que origina desplazamientos diarios considerables.

El eje norte (Ringuelet - Villa Elisa) constituyen un área suburbana dormitorio - residencial de fin de semana, de clase acomodada. Su formación se ha visto condicionada: por haber sido la relación Capital Federal - La Plata la dominante del conjunto, por la mayor accesibilidad, por las buenas condiciones naturales del terreno y por la existencia de subdivisiones de tamaño mayor.

Berisso y Ensenada son ciudades satélites industriales de La Plata ciudad satélite: "... dependiendo de la ciudad centro para toda clase de servicios, empleará sin embargo a sus habitantes en el propio lugar". (Beaujeau, Garmier, Chabot, 1975, 296).

Ensenada presenta un ritmo lento de desarrollo, hay escasa renovación edilicia, lo que se manifiesta en un deterioro general de la imagen de la ciudad.

En Berisso el uso residencial aparece desparramado en loteos sin parques ni zonas reservadas para usos administrativos o industriales.

La situación de los dos centros se ve agravada por la cota de los terrenos muy por debajo de la fijada por la máxima creciente, lo que produce inundaciones periódicas.

Berisso crece demográficamente por migración de mano de obra debido a las industrias instaladas alrededor del Puerto. Pero se hace notoria una tendencia, que en años posteriores se acelera, de emigración de población de mayores recursos hacia City Bell, Villa Elisa o La Plata.

El Complejo Portuario Industrial es un área industrial exclusiva;

#### 2.4.2.3. Circulación:

Aunque el deterioro de los servicios ferroviarios es notorio, continúa siendo dominante como medio de transporte y estructurador areal.

La ruta 1/2, vía de acceso y calle urbana en Avellaneda, es la de tránsito más intenso, con guarismos que descienden a medida que nos alejamos de Buenos Aires en dirección a La Plata. La ruta 14, de tránsito reducido en comparación con la ruta 1/2, no se ha comportado como eje de crecimiento, sino que sirve como vía de conexión entre centros.

En el área del Gran La Plata las rutas han quedado fuera de escala en relación con el volumen de tránsito; ya que como a través de las rutas se ha producido la expansión urbana, cumplen la doble función de calle urbana y vías de penetración.

En líneas generales se observa un divorcio entre el ferrocarril y la ruta, falta de coordinación y de capacidad de los caminos, que ha sido excedida por el crecimiento urbano - industrial del área.

#### 2.5. Quinto período: 1960-actualidad

##### 2.5.1. Generalidades:

Durante este período el transporte automotor se hace dominante, -












REFERENCIAS

# EXPANSION URBANA AÑO 1972

FUENTE PROVINCIA DE BUENOS AIRES MINISTERIO DE  
OBRAS PUBLICAS DIRECCION DE GEODESIA

-  Edificado
-  Amanzanado
-  Area afectada al CEAMSE
-  Camino
-  Autopista
-  Ferrocarril
-  Limite de partido

Escala  
0km 1 2 3 4

condicionando una nueva etapa de localización industrial, a lo largo de las rutas más importantes del área: ruta 14, 1 y 2; formándose áreas netamente industriales en dos nudos de comunicación vial el cruce de las rutas 1/2 y la bifurcación de las rutas 1 y 2.

El proceso expansivo incluye zonas más alejadas, donde se reproduce una urbanización indiferenciada, de baja densidad, sin planificación previa y carentes de servicios, configurándose extensas zonas en áreas suburbanas industriales residenciales obreras, sin vida propia.

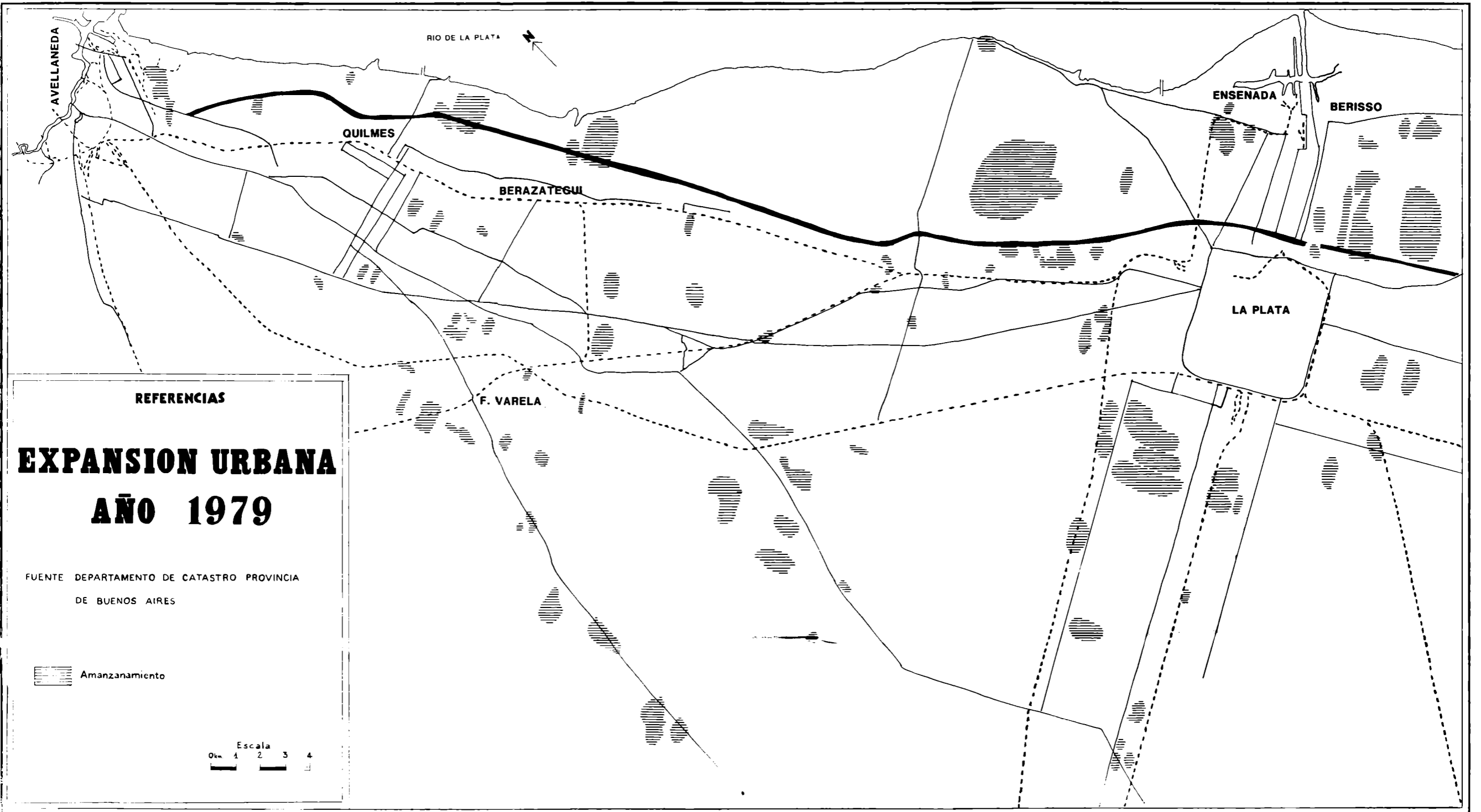
Se produce el alejamiento definitivo del anillo suburbano hortícola, desplazado por los usos residenciales e incluso industriales (como en Florencio Varela y en el oeste de La Plata).

En la actualidad se hacen evidentes en el área los desequilibrios ecológicos críticos, derivados de la forma en que el hombre ocupó el espacio, y especialmente de la instalación de industrias altamente contaminantes, sin contar con las medidas de seguridad y control necesarias. Se ha producido incluso la contaminación y salinización de aguas subterráneas, fenómeno que se encuentra actualmente en expansión y que junto con la contaminación del aire y de las aguas superficiales adquiere, en ciertas zonas, características de grave.

Alrededor de 1970 comienza a adoptarse una política de planificación y ordenamiento del área, para lo cual se dictan normas para la zonificación de los usos del suelo.

Sólo en años recientes aparece de manera decidida la preocupación por parte de la administración estatal por el control y saneamiento ambiental.

Sin embargo la acción encarada padece de serias deficiencias, derivadas especialmente de la falta de personal idóneo y de la disper-



REFERENCIAS

**EXPANSION URBANA**  
**AÑO 1979**

FUENTE DEPARTAMENTO DE CATASTRO PROVINCIA  
DE BUENOS AIRES

 Amanzamiento

Escala  
0km 1 2 3 4

sión de esfuerzos.

En 1970 comienzan las obras del sector Costa Sur del río de la Plata del Cinturón Ecológico del área Metropolitana, sobre la llanura marginal, que se extiende desde el canal Santo Domingo hasta la prolongación de la diagonal 74 en el partido de Ensenada, entre la ribera del río de la Plata y la traza de la autopista La Plata - Buenos Aires. Es decir que, la extensa llanura baja, hasta hoy marginal, se incorporará al sistema Metropolitano, mostrándonos con fuerza el poder modificador del hombre sobre su medio.

Cabe destacar además que, durante este período se ha producido la conurbanización de la aglomeración de Buenos Aires y la de La Plata.

#### 2.5.2. Estructura urbana actual:

##### 2.5.2.1. Area sudeste del Gran Buenos Aires:

Se ha dividido en urbana y suburbana, correspondiendo a la primera las zonas con densidades mayores de 10 habitantes por hectárea y sin déficit de servicios sanitarios, colectivos e infraestructura de pavimentos. Las áreas suburbanas corresponden a las zonas deficitarias con densidades urbanas muy bajas, menores de 10 hab./ha.

#### Area urbana:

- Residencial: con altas densidades relativas, y centros comerciales y administrativos importantes. Conforman un sector longitudinal estructurado por el ferrocarril y por la Av. Mitre, hasta Quilmes. Constituyen la columna vertebral del área, de urbanización temprana; y con buenos servicios. Sus problemas ambientales son provocados por el automotor, la alta densidad de población y la congestión.
- residencial dormitorio: carece de centros comerciales de importancia y sus habitantes trabajan en la ciudad centro. Don Bosco, Bernal y -

Florencio Varela, con un alto porcentaje de población obrera.

Los problemas ambientales son relativamente menores que los de la zona anterior debido a que disminuye la densidad de viviendas y de tránsito, a la vez que son más numerosos los espacios abiertos (jardines, clubes, pequeñas huertas familiares, etc.)

- Residencial industrial: posee uso industrial diseminado, alto porcentaje de población obrera y carece de centros comerciales de jerarquía.

Conforman áreas despersonalizadas y chatas, típica área de relleno del proceso expansivo de la ciudad. Se extiende en un sector longitudinal a lo largo del ferrocarril desde Ezpeleta hasta Hudson; sector ubicado al oeste de la Avenida Mitre hasta Avellaneda y al oeste del ferrocarril hasta Quilmes. Los problemas ambientales derivan principalmente de las industrias, en general pequeña y mediana, y de las rutas que la cruzan con intenso tránsito, especialmente de camiones.

- Industrial exclusivo: nucleada a lo largo del Riachuelo que constituyó la primera etapa de instalación industrial en el área y que de alguna manera caracterizó al área. Los problemas ambientales son serios, derivados de las industrias altamente contaminantes, e incluso peligrosas, como la destilería, el movimiento portuario y la congestión vial.

#### Area suburbana:

- Residencial dormitorio: Corresponde a las áreas de reciente urbanización, de bajas densidades y con déficit de servicios. Se encuentran rodeando el área urbana de Florencio Varela y como franja transversal desde Hudson hasta Gutiérrez.

Exceptuando las áreas dedicadas a esparcimiento, a actividades hortí

colas y el CEAMSE, es el área que presenta el menor grado de contaminación y deterioro ambiental. Los problemas son provocados por la carencia de servicios públicos, por lo cual la población se abastece de napas en general contaminadas, contribuyendo por otra parte a esa contaminación a través de los pozos negros.

- Residencial industrial: nucleada alrededor de Ardigó al oeste de Florencio Varela y a lo largo del arroyo Conchitas en Berazategui.

Se trata de tierras anegadizas, surcadas por arroyos altamente contaminados en donde desaguan sus efluentes las industrias de la zona.

- Industrial exclusivo: se localiza en la cañada de Gaete en Quimes y alrededor de las áreas nodales del cruce de Varela y del Cruce de Alpargatas. La zona de la cañada de Gaete presenta serios problemas ambientales derivados de: industrias altamente contaminantes, que en general no cuentan con sistemas de tratamiento, villas miserias localizadas junto al arroyo San Francisco (altamente contaminado) y un tránsito importante en la ruta 14. Todo este panorama se ve agravado por tratarse de un área inundable.

El cruce de Alpargatas si bien se trata de un nudo de comunicación vial importante y de un nucleamiento de grandes industrias como el cruce de Varela, el problema se ve atemperado porque las industrias instaladas poseen, en general, sistemas de tratamiento adecuados y existen además áreas verdes destinadas a contrarrestar la acción contaminante de las industrias, siendo por otra parte menor la densidad de población.

- Esparcimiento: ubicada a lo largo de la ribera de Quilmes y el Parque Pereyra Iraola, área recreacional de carácter subregional.

La zona balnearia de Quilmes, que comenzó a sentir los embates de la

contaminación a partir de los años 60, ha ido recuperando a partir de 1960, a través de distintas obras de protección, su prestigio como área de esparcimiento.

- Hortícola: se localiza en la zona de las quintas de la costa entre el canal Sarandí y el Santo Domingo, recientemente desafectados al CREAMSE, rodeando como un anillo el área suburbana residencial; y longitudinalmente a lo largo de la traza de la futura Autopista Buenos Aires - La Plata.

En la zona de las quintas de Avellaneda el problema de la contaminación de las aguas constituye una de las principales causas del deterioro general del área.

El área que rodea el área residencial constituye la zona de urbanización potencial, provocando la presencia de loteos especulativos, hornos de ladrillo, etc., claros síntomas de la llamada "contaminación urbana", que desplaza al cinturón hortícola.

- Áreas vacantes: en general determinadas por las poco aptas condiciones naturales, ya que se trata de áreas inundables. Se localizan rodeando las áreas industriales, están surcadas por arroyos muy contaminados, a veces incluso son utilizados como depósito clandestino de basuras. También existe un área que bordea la llanura marginal, junto a la futura autopista La Plata - Buenos Aires, condicionada en parte por razones físicas y en parte especulativas

#### 2.3.2.2. Gran La Plata:

- Área urbana:
- Residencial: constituida por el casco urbano de La Plata y sus desbordes, con densidades mayores a 70 has/hs, servida por agua corriente y cloacas y con buena infraestructura de pavimentos. Los proble-

mas ambientales son provocados por la alta densidad de viviendas y el tránsito automotor, contrarrestados en parte por los espacios verdes existentes.

- Residencial industrial: localizado al sudoeste de La Plata, alrededor de Los Hornos y por el norte desde Tolosa hasta Ringuelet. Los factores que inciden en el deterioro del medio son, además de los efluentes industriales, y especialmente en la zona norte, las emisiones de los automotores derivadas del intenso tránsito de las rutas de acceso a La Plata, 1 y 14.
- Residencial dormitorio: se lo puede dividir en dos sectores bien delimitados:
  - de primera categoría y residencial de fin de semana, constituido por el eje norte desde Ringuelet hasta Villa Elisa, con gran profusión de áreas de esparcimiento.
  - la segunda categoría o residencial obrera, el área que rodea al casco urbano de La Plata, y los núcleos de Ensenada y Berisso. Estos dos centros están seriamente afectados por hallarse junto al Complejo Portuario Industrial, con grandes industrias, muy peligrosas y contaminantes, sin la existencia de una zona amortiguadora.

#### Area suburbana

- residencial dormitorio: localizado hacia el sudoeste de La Plata, posee un alto porcentaje de población obrera y carece de servicios públicos. Han ido desplazando el hortícola en el proceso expansivo.
- residencial industrial: se localiza alrededor de Gorina y como núcleos periféricos, alineados por las vías de comunicación hacia el sudoeste como en Melchor Romero, y en el Barrio Petroquímico.
- Hortícola: se localiza como un anillo bordeando el área residencial,



conformando el área de urbanización potencial, y como núcleos periféricos, como Seguí, Abasto y Etcheverry.

Además en el área de la Isla Santiago, se localiza un área hortícola marginal, que hoy puede considerarse semiabandonada, debido a ... "la difícil accesibilidad, el paulatino abandono de la otrora floreciente vitivinicultura (y del negocio de la leña) y la falta de todo asentamiento terciario ..." (Morea, Pesci, 1982, 27). Además los arroyos del área presentan contaminación, que aunque baja, ha actuado como factor deteriorante.

- esparcimiento: la zona balnearia de Punta Lara, de carácter subregional, que en los últimos años ha sufrido una constante decadencia, derivada de la contaminación del río de la Plata y de la acción destructora de las olas.
- Áreas vacantes: se localizan en las zonas bajas a lo largo del ferrocarril y en el extenso llano marginal de Berisso. Hacia el sur de la Plata se distinguen tierras vacantes en especulación.

#### 2.5.2.3. Circulación:

Durante el último período se producen como rasgos relevantes:

- el descenso absoluto y relativo del ferrocarril como vía de comunicación dominante, debido principalmente al deterioro de sus servicios.
- la consolidación del transporte automotor como vía de circulación predominante, lo que colabora de manera importante con la contaminación del área.
- la desaceleración del crecimiento del tránsito por las rutas de conexión Buenos Aires - La Plata, en beneficio de los caminos que interconectan los centros urbanos del área entre sí y con los centros del sector sur del Gran Buenos Aires.

SEGUNDA PARTE:

Análisis de la relación hombre - medio.

### 3. EL MEDIO COMO CONDICIONANTE DE LA URBANIZACION

La configuración física del territorio, como ya dijéramos, ha sido definitoria en el proceso de expansión urbana. Aún hoy, a pesar de los progresos en las técnicas de construcciones de edificios y obras de infraestructura urbana, a pesar de las transformaciones profundas y rápidas seguidas por algunos sectores, debido a la fuerza de la inercia urbana; el medio natural continúa ejerciendo una cierta influencia, aunque poco visible en razón del revestimiento urbano, sobre la estructura de las ciudades. (Cf. Bastié, 1964, 39).

Analizaremos a continuación las peculiaridades del medio natural que ejercieron una fuerza condicionante o limitante mayor en la urbanización del área.

Analizaremos a continuación: los problemas derivados de los rasgos geológicos, los rasgos geomorfológicos que ejercieron una fuerza condicionante o limitante y por último el grado de asociación entre los usos del suelo y los tipos de suelo.

#### 3.1. Problemas derivados de las características geológicas:

##### 3.1.1. Problemas de cimentación de las distintas zonas:

###### Terraza baja

Los estratos superficiales de la misma, que aparecen hasta alrede

dor de 1,50 metro de profundidad, a pesar de que presentan escasa consistencia demostraron ser aptos, generalmente, para la cimentación de pequeñas viviendas y estructuras livianas.

En cambio los estratos del querandinense, blandos y fluidos, que aparecen a continuación y hasta los 5,00 metros de profundidad presentan "valores muy altos de compresibilidad, plasticidad y contenido natural de humedad" (Mauriño, Trevisán, 1966, 18). Estas características los hacen totalmente inadecuados como estratos de fundación, creando serios problemas en la cimentación de estructuras de cierta importancia.

#### Terraza alta:

De acuerdo a sus características geológicas, en general, pueden soportar "con razonable seguridad las cargas impuestas por cualquier tipo corriente de estructura" (Trevisán, Mauriño, 1966, 20).

Pero pueden aparecer en ella ciertas alteraciones locales, produciéndose variaciones en su consistencia o densidad relativa, provocando delicados problemas de cimentación.

#### Valles fluviales:

Debido a la particular génesis de su formación "resulta difícil, e inconveniente establecer condiciones generales de cimentación en estos lugares" (Mauriño, Trevisán, 1966, 22); pero podemos decir, que en las zonas de las nacientes de ríos y arroyos se han presentado problemas de agrietamiento.

#### Zonas expansivas:

Ha sido posible verificar la presencia de arcillas expansivas en los suelos de algunas zonas, una de ellas, como ya dijimos, es la montmorillonita, más abundante según González Bonorino en el querandino. -

Estas arcillas poseen en su estructura interna pequeñas láminas superpuestas, entre las cuales incorporan agua en los períodos de exceso, - produciéndose su hinchamiento por saturación; en los períodos secos se produce la pérdida del agua y la consiguiente contracción. Es decir -- que se suceden períodos de hinchamiento y de posterior contracción. -- "La expansividad de estos depósitos se manifiesta entonces externamente desarrollando fuertes presiones de hinchamiento que provocan serias perturbaciones en viviendas livianas de mampostería: agrietamiento de muros, levantamiento de solados y veredas, rotura de conductos sanitarios, etcétera." (Mauriño, Trevisán, 1966,22).

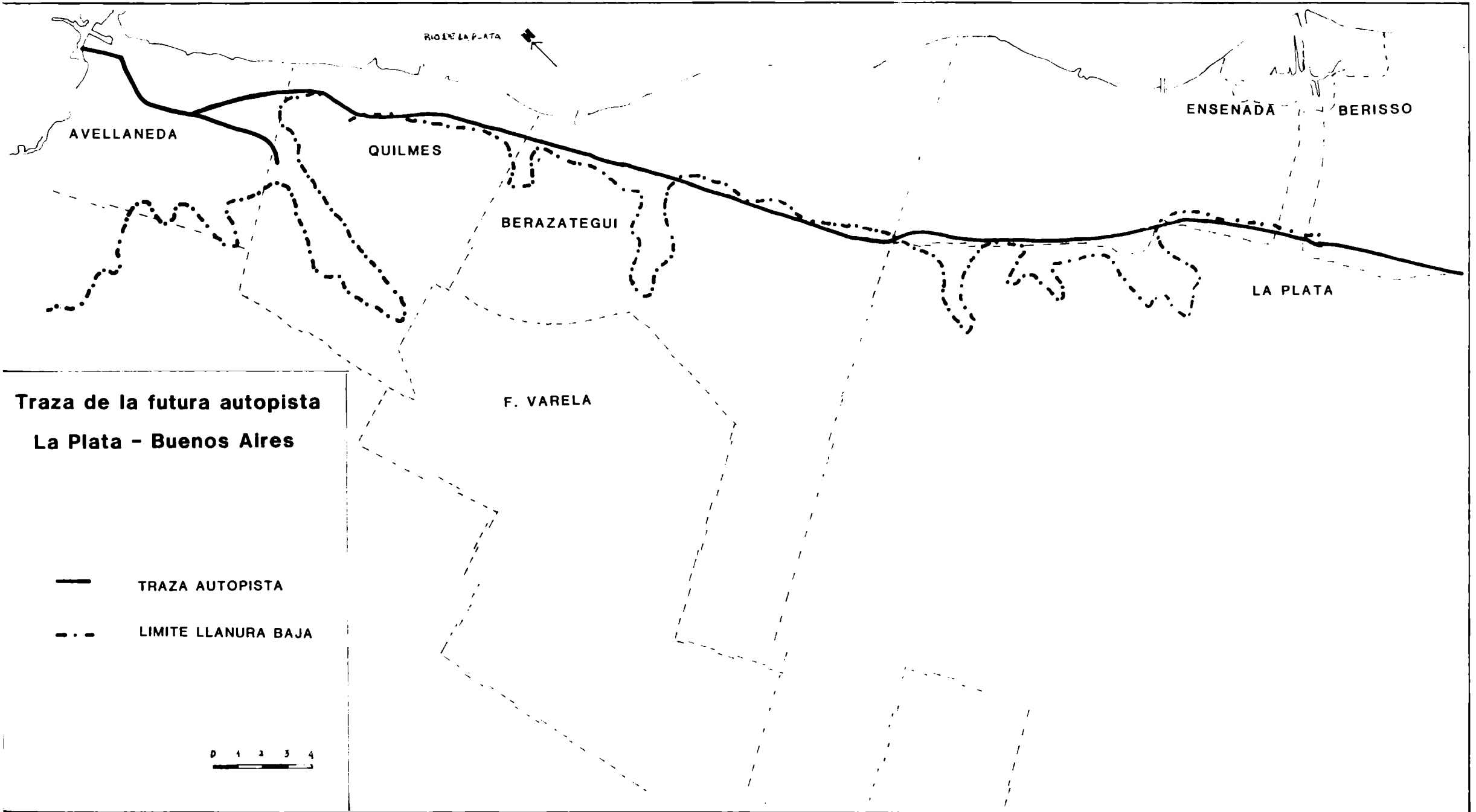
En la terraza baja este fenómeno de hinchamiento de los suelos só lo existe potencialmente, debido al elevado contenido de humedad durante casi todo el año.

Si bien todavía no se han llegado a delimitar totalmente las áreas donde se produce este fenómeno, Mauriño y Trevisán consideran como zonas sujetas a estos movimientos cíclicos de contracción y expansión -- las próximas a Olmos, Romero, Los Hornos, sudeste de La Plata, Gonnet y City Bell, dentro del área del Gran La Plata.

### 3.1.2. Autopista La Plata - Buenos Aires - Problemas técnicos

La Autopista desde el punto de vista vial constituye "... un sólo tramo de una gran arteria urbana marginal al río ... que se desarrolla sobre terrenos bajos que son cubiertos por las aguas del río de la Plata en situaciones excepcionales de concurrencia de viento sudeste y marea, ... su trazado se halla a corta distancia del pié de la barranca, ..." (próximo a áreas urbanizadas) (MOP de Pcia. Bs. As., 1965, 19).

Se seleccionó el trazado "por el Bajo", a pesar de los problemas derivados de las características geológicas y geomorfológicas de la zona



na, debido a que el problema social de los desalojos es menor. La traza "por el Bajo" afectaba unas 60 viviendas, mientras que la propuesta por Vialidad Nacional (en la llanura intermedia, paralela a la ruta 1/2) afectaba 1724 viviendas. (MOP Pcia. Bs. As., 1968, 172).

De acuerdo con el estudio de suelos y fundaciones realizadas por el LEMIT (Cf. Anexo 2, 1968, p. 188-193) se concluye que en el área investigada resulta imposible una fundación superficial; ya que, ... "las condiciones naturales del subsuelo en la zona investigada son inadecuadas para el apoyo directo de terraplenes, toda vez que ellos estarán expuestos a fuertes asentamientos ..." (Trevisán, 1970, 202)

Hasta aproximadamente los 10 m de profundidad se encuentran terrenos de muy escasa resistencia constituidos por rellenos, limos y arcillas de elevada humedad natural y escaso valor soporte.

Las arenas Puelchenses resultan el horizonte óptimo para una fundación adecuada. Estas arenas se encuentran aproximadamente a la cota -30 del Riachuelo, elevándose ligeramente hacia el Riachuelo.

Sobre las arenas Puelchenses, aptas para fundación, aparecen limos arcillosos y arcillas limosas con inclusiones calcáreas de escasa resistencia. Adquieren mayor espesor y resistencia a medida que disminuye la distancia hacia el Riachuelo, y el terreno eventualmente apto para fundar se encuentra en la cota -10,00 y -8,00 m.

Una fundación de pilotes sobre los estratos cohesivos superficiales resulta factible únicamente para los viaductos con cargas reducidas en comparación con el puente principal sobre el Riachuelo, que debería fundarse sobre pilotes que alcancen las arenas Puelchenses.

En general se considera que las arenas Puelchenses por sí mismas no ocasionarán asentamientos mayores. Además, los mismos tie--

nen, generalmente, suficiente espesor como para que las cargas transm<sup>i</sup>tidas a los mismos se repartan suficientemente como para no provocar - cambios considerables en el estado de carga de las arcillas subyacentes.

Además de que el subsuelo es inadecuado para el apoyo directo de terraplenes; "la baja velocidad de deformación es otro factor desfavorable, pues los tiempos requeridos para alcanzar un razonable grado de consolidación serán mucho mayores que el tiempo que demandará la construcción de la obra en tiempos normales. Los terraplenes deberán ser - colocados sobre drenes de arena o bien reemplazados por viaductos que transfieran sus cargas, mediante pilotes a las arenas densas de la formación puelchense" (Trevisán, 1970, 202).

Además debe tenerse en cuenta que en el sector de la Pcia. de Bs. As., algunos de los estratos superficiales, poseen una densidad seca -- muy reducida y pueden tender a consolidarse por desecamiento o por aumento de las cargas. Si tales procesos afectan zonas en contacto con - los pilotes se debe considerar el efecto de la llamada fricción negativa sobre el fuste del pilote, que disminuye la capacidad portante del mismo.

Debe destacarse que, previo a la ejecución de la obra básica de - la autopista y para facilitar su realización, se prevee ... "la cons-- trucción de grandes canales que captasen en lugares adecuados los aportes de las cuencas de mayor superficie y las conduzcan hasta el río de la Plata; con ello se atenuarán los efectos perjudiciales que causan a la zona (...) las inundaciones por lluvia que son las más frecuentes."

"El conjunto de obras enunciado precedentemente corresponde a la ampliación de la capacidad evacuadora de los canales Gato, Rodríguez, Jiménez, Santo Domingo y Sarandí a los que deben agregarse la construc



ción de otros nuevos que conducirán los aportes de los actuales arroyos Carnaval y Martín, Pereyra, Baldorinos, Plátanos, Maciel y desagüe de Quilmes". (MOP, Pcia. Bs. As., 1968, p.94-95)

Estas obras son de gran importancia ya que los aportes de las cuencas son de significación debido al elevado valor del coeficiente de escorrentía, producto de la impermeabilización de vastas extensiones por la urbanización.

### 3.2. Unidades geomorfológicas y ocupación en el área

#### Llamura baja:

Ha constituido un factor limitante de la expansión, no sólo por su condición de inundable sino también por la mala calidad de sus suelos (tanto para actividades agrícolas como para la construcción urbana), y por la ausencia de agua subterránea apta para todos los fines.

Sin embargo, sobre ella se encuentra ubicada la mayor parte de Avellaneda, Berisso y Ensenada. En los dos casos los factores de posición, a pesar de las malas condiciones del sitio, determinaron la ocupación, por hallarse junto a áreas portuarias y haberse constituido en nudos de comunicación. Sin embargo aquí la topografía ha constituido un factor decisivo de saturación demográfica.

En Avellaneda, el problema de las inundaciones, agravado por las crecidas del Riachuelo provocaba, además, la reiterada rotura de los puentes sobre el mismo, cortando la comunicación de todo el eje sudeste con Buenos Aires. Esto ha sido solucionado con la profundización, canalización y rectificación del curso inferior del Río Matanza.

Se encararon desde temprano obras de rellenamiento, de construcción de defensas marginales, etcétera; con un elevado costo justificable por la fuerte presión demográfica existente en el área.

Los sitios más bajos, como las cuencas de los arroyos Sarandí, - Maciel, Piedras, (posteriormente canalizados y rellenados), señalan los sitios menos deseables, que fueron invadidos por formas precarias de - instalación suburbana.

Berisso y Ensenada están edificados sobre el albardón costero de la terraza baja, de limitada superficie, lo que imposibilita su expansión tanto horizontal como vertical.

Los bañados existentes entre el albardón y el escalón de la terraza alta impiden la sustanciación física de la conurbación de La Plata, Berisso, Ensenada.

Además esa extensa zona inundable determinó el aislamiento de Ensenada durante mucho tiempo, en parte solucionado por la construcción del camino Rivadavia, terraplenado con conchillas extraídas del subsuelo de la zona.

La geomorfología condicionó a su vez el trazado de las líneas de comunicación, construídas a lo largo de la barranquilla del albardón - costero (Ruta Provincial Número 15), a pesar de lo cual el costo de -- construcción y manutención inicial fue muy alto.

La población prefirió instalarse en las tierras fiscales que tenían las cotas más altas, a pesar de la precariedad de estas concesiones de uso de la tierra; antes que ser propietarios en áreas de peores condiciones físicas.

A pesar de las malas condiciones del entorno se produjo la extensión de la mancha urbana por la presencia del complejo portuario-industrial con gran demanda de mano de obra, y por la existencia de viviendas baratas. Se produjo así la urbanización desorganizada y sin contar con las más mínimas condiciones necesarias en cuanto a prestación de -

servicios. Debido a la instalación en la zona de industrias fuertemente contaminantes se ha producido el deterioro acelerado del medio, ya poco apto naturalmente, siendo esto causa de la expulsión seleccionada de población.

Esta llanura baja, sin embargo, fue considerada tiempo atrás como una característica positiva de la morfología; por cuanto actuaba como defensa natural ante desembarcos extranjeros. Dice Mariano Moreno en su Memoria sobre la Primera Invasión Inglesa: "Este bañado es el que resguarda toda nuestra costa, que se ha creído impracticable".

Actualmente se está construyendo en toda su extensión un importante sector del Cinturón Ecológico Metropolitano, para restablecer el equilibrio ecológico, revalorizar tierras bajas de escaso valor económico y marginadas del proceso de urbanización. Serán destinados principalmente a usos recreativos de la región metropolitana, aunque parte del área será utilizada para uso residencial. Se realizará mediante la recuperación por medio de relleno sanitario, haciéndose luego la forestación de la zona.

#### Llanura intermedia y alta

La llanura intermedia ocupa gran parte del área y en la actualidad se encuentra casi completamente urbanizada.

Evolutivamente las primeras áreas en donde se produjo el asentamiento fueron en general las mejores desde el punto de vista topográfico. Por ejemplo Quilmes surgió en una zona más alta (a pesar de estar alejado de los caminos principales); dice el viajero D'Oribigny en 1828: "Quilmes, situado a tres leguas de Buenos Aires, sobre un promontorio de escasa altura, que protege a sus casas de las frecuentes inundaciones a que están expuestas las tierras vecinas." En épocas de inun-

daciones la describe como una isla.

La Plata fue fundada en el sitio más alto y mejor drenado de la zona, llamado entonces Las Lomas de Ensenada. Actualmente en el proceso de suburbanización se ha extendido hacia el escalón intermedio.

Sin embargo dentro de esta unidad hay algunas zonas que presentan problemas para la instalación urbana, como las áreas anegadizas de los antiguos lechos de ríos y arroyos, como la de la Cañada de Gaete en -- Quilmes. Allí se ha producido, en general, una ocupación peculiar, caracterizado por un alto porcentaje de uso industrial, residencial de viviendas precarias y vacante y déficit de los servicios, especialmente sanitarios.

### 3.3. Relación entre tipos de suelos y usos de suelo urbano:

Para establecer dicha relación se construyó un cuadro de doble entrada colocándose en la primera hilera los tipos de suelos presentes en el área (fuente: Cappanini y Mauriño, 1960) y en la primera columna los usos de suelo urbano del área (Lara, 1982).

Las categorías de uso del suelo son: industrial, áreas vacantes, esparcimiento, público y semipúblico, transporte, comercial, área afectada al CEAMSE, residencial y rural.

Cabe destacar que dentro del uso transporte no se consideraron -- las rutas y ferrocarriles, debido a la dificultad de su medición por -- la escala de trabajo.

Las categorías de suelo son: planosol en partes hidropédico, aluvional alcalino, aluvional a gley húmico, brunizern planosólico, gley húmico salino alcalino, gley húmico y regosol.

Se contabilizó el total de la superficie (75.143 has) considerada como urbanizada mediante una medición planimétrica, estableciendo el -- número de las hectáreas que corresponden a cada celda.

De esta manera se elaboró un primer cuadro (Nº 1), en que cada categoría de uso de suelo es una unidad de análisis, es decir de lectura por hilera o renglón. En él se observa que los usos: industrial, áreas vacantes, área afectada al CEAMSE y residencial de densidad media, se localizan en un alto porcentaje (en todos los casos superior al 46 %) en suelos gley húmico salino alcalino, que abarca una zona que se comporta como una típica área deprimida y que se extiende sobre casi todo el llano marginal costero. Con respecto a la industria, a pesar de que las condiciones edafológicas son negativas, debido que se ven sujetos a grandes inundaciones y presentan graves problemas de cimentación, el porcentaje de localización es alto debido a la presencia del Riachuelo y el Puerto de La Plata, que generaron áreas industriales.

Los usos: comercial, residencial de baja densidad, esparcimiento y rural están localizados en un alto porcentaje (desde un 42 % hasta un 62 %) sobre suelo de tipo planosol en partes hidropédico. Este suelo, junto con el gley húmico salino alcalino, son los de mayor extensión dentro del área (37 % y 35 % respectivamente).

Es decir que los usos del suelo se pueden agrupar en líneas generales, según estén localizados preferentemente sobre uno de los suelos predominantes en el área:

Planosol en partes hidropédico

Esparcimiento 56 %

Comercial 63 %

Residencial de densidad baja 62 %

Rural 42 %

Gley húmico salino alcalino

Industrial 47 %

Áreas vacantes 64 %

Área afectada al CEAMSE 63 %

Residencial de densidad media

01 %



En los usos transporte y público y semipúblico se observa una mayor dispersión.

En el cuadro 2, en que las unidades de análisis han sido los tipos de suelo se observa una predominancia de uso residencial en los suelos:

planosol en partes hidropédico, aluvional alcalino, brunizern planosólido y gley húmico.

Se observan altos porcentajes de tierras dedicadas al uso área afectada al CEAMSE en los suelos: aluvional a gley húmico, gley húmico salino alcalino. Existen además, un 32 % de suelo Brunizern planosólido (que cubren los terrenos más altos, mejor drenados y fértiles) que corresponde al Arco Sudoeste del CEAMSE.

El suelo regosol, de muy buenas condiciones para usos agrícolas, sólo destina a ese uso un 24 %, ya que como linda con el llano marginal, parte se destinará al CEAMSE, además de permanecer vacante una franja a lo largo de la futura autopista Buenos Aires - La Plata.

Luego se elaboró el cuadro 3 con las frecuencias observadas y las frecuencias teóricas para cada celda.

Se calculó, entonces, el  $X^2$  como prueba de independencia con el fin de comprobar si las dos variables analizadas (tipo de suelo y uso de suelo) son independientes o están asociadas, es decir, si se puede o no rechazar la hipótesis de nulidad.

La  $X^2$  obtenida (32.402) resultó mayor que la teórica, para 48 grados de libertad, con un riesgo del 1 %.

Es decir, que puede decirse que existe una cierta asociación entre las dos variables analizadas, ya que las diferencias entre los valores observados y los teóricos son significativos y no responden a --

Cuadro N° 2 : Relación tipos de suelo - Usos de suelo  
(Lectura por columna)

Suelos Usos	Planosol en porcs hidropedico		Aluvional alcalino		Aluvional a gley húmico		Brunizern planosolico		Gley húmico salino alcalino		Gley húmico		Regosol		Total usos	
	has	%	has	%	has	%	has	%	has	%	has	%	has	%	has	%
Industrial	1086	3.95	264	12	240	4.55	339	3.82	1807	6.93	135	4.39	—	—	—	3871
Areas vacantes	2539	9.24	303	13.77	—	—	339	3.82	7250	27.80	309	10.06	617	28.66	—	11.357
Esporcimiento	2462	8.96	185	8.44	220	4.17	730	8.22	164	0.63	622	20.25	—	—	—	4383
Público y Semipúblico	743	2.70	45	2.05	181	3.43	242	2.73	634	2.43	17	0.55	142	6.60	—	2004
Transporte	191	0.69	—	—	68	1.29	252	2.84	179	0.69	—	—	35	1.63	—	725
Comercial	556	2.02	148	6.73	—	—	36	0.41	150	0.58	—	—	—	—	—	890
Area afectada al CEAMSE	425	1.55	—	—	2275	43.14	2850	32.10	10.987	42.11	425	13.83	400	18.58	—	17.362
Residencial de densidad 1/2	70	0.25	—	—	—	—	—	—	144	0.55	22	0.72	—	—	—	226
Residencial densidad baja	15.498	56.39	1218	55.36	263	5.00	3421	38.53	3087	11.84	1145	37.28	435	20.20	—	25.067
Rural	3916	14.25	37	1.68	2026	38.42	668	7.53	1680	6.44	397	12.92	524	24.33	—	9248
Total Suelos	27.486	100	2200	100	5273	100	8877	100	26.082	100	3072	100	2153	100	—	75.143

1). Cabe destacar que corresponde al CEAMSE Arco Sudoeste.

2). Limita con la futura Autopista La Plata - Buenos Aires.



# Cuadro N° 3 : Relación tipos de suelo - usos de suelo

Frecuencias observadas y teóricas

Usos / Suelos	Planosol en partes hidrófilas		Aluvional alcalino		Aluvional a gley húmico		Brunizera planosólica		Gley húmico salinoalcalino		Gley húmico		Regoso	
	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
Industrial	1086	4416	264	113	240	272	339	457	1807	1344	135	158	—	111
Áreas Vacantes	2539	4.154	303	333	—	797	339	1342	7250	3942	309	464	617	325
Esparcimiento	2462	1603	185	128	220	308	730	518	164	1521	622	179	—	126
Público y semipúblico	743	733	45	59	181	141	242	237	634	696	17	82	142	57
Transporte	191	265	—	21	68	51	252	86	179	252	—	30	35	21
Comercial	556	326	148	24	—	62	36	105	150	309	—	36	—	26
Área afectada al CEMSE	425	6351	—	508	2275	1218	2850	2051	10.987	6026	425	710	400	497
Residencial	13.568	14.332	1218	741	263	1776	3421	2989	3231	8783	1167	1034	435	725
Rural	3916	3383	37	271	2026	649	668	1093	1680	3210	397	378	524	265
Total	27.486	32.562	2200	2200	5273	5274	8877	14.078	26082	13991	3072	3071	2153	2153

Cuadro N.º 4.

$$\left( \frac{F_0}{F_t} - 1 \right)^2$$

Usos	Planosol en partes hidrope. dico	Aluvional alcalino	Aluvional Gley húmico	Brunizern planosólico	Gley húmico salino alcalino	Gley húmico	Regosol
	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$	$\left( \frac{F_0 - F_t}{F_t} \right)^2$
Industrial	76.90	202	3.76	30.47	159.5	3.35	111
Áreas Vacantes	627.88	2.70	797	749.63	2775.97	51.78	262.35
Esparcimiento	460	25.58	25.14	86.76	1210.68	1096.36	126
Público y Semipúblico	0.14	3.32	11.35	0.11	5.52	51.52	126.75
Transporte	20.66	21	5.67	320.42	21.15	30	9.33
Comercial	162.27	572.46	62	45.34	81.82	36	26
Área afectada al CEMSE	5529.44	508	917	311.26	4084.22	114.40	18.93
Residencial	106.59	307.06	1946.57	62.44	3509.59	17.11	116
Rural	83.78	202.05	2921.42	165.26	729.25	0.96	253.14
Total	7067.86	1843.97	6690.11	1771.69	12.577.7	1401.48	1049.5

las fluctuaciones del muestreo.

El número obtenido es grande debido a que el valor de  $X^2$  no es independiente del total de observaciones  $N$ , de la distribución, que para nuestro caso es de 75.143.

Para calificar el grado de asociación, teniendo en cuenta el número total de observaciones se utilizó el coeficiente  $V$  de Crámer, por considerarlo el que mejor se adapta al problema.

Sus límites extremos son 0 y 1, correspondiendo, respectivamente, a ausencia de asociación y asociación perfecta.

$$V = \sqrt{\frac{X^2}{N \cdot \min(h-1, c-1)}}$$

$V$  = Coeficiente de Crámer

$X^2$  = Valor calculado de  $X^2$

$N$  = Cantidad total de observaciones

$\min(h-1, c-1)$  = Se refiere a tomar un solo valor: el que es menor entre  $(h-1)$  y  $(c-1)$ .

$h$  = N° de hileras

$c$  = N° de columnas.

Resultado:

$$V = \sqrt{\frac{32.402}{75.143 \cdot 6}} = \sqrt{\frac{32.402}{450.858}} = \sqrt{0,0718}$$

$V = 0,26$
------------

O sea que la asociación entre los tipos de suelo del área y los usos del suelo es baja.

Ahora bien, analizando la tabla de  $\frac{(F_o - F_t)^2}{F_t}$  se observa claramente cuales son las categorías de la variable tipo de suelo donde la diferencia entre lo observado y lo esperado es mayor: planosol en partes hidropédico, aluvional a gley húmico salino alcalino.

Si calculamos la V de Crámer para esas 3 categorías resulta:

$$\chi^2 = 26.335,67$$

$$V \text{ crámer} = \sqrt{\frac{26.335,67}{58.841 \times 2}} = \sqrt{\frac{26.335,67}{117.682}} = 0,22$$

$$= \boxed{0,47}$$

Resulta entonces un nivel de asociación mayor que puede calificarse como medio, para esas categorías de suelo.

Si se calcula para los 2 suelos de mayor extensión en el área, -- que por otro lado son los que presentan una diferencia,  $F_o - F_t$  mayor, planosol en partes hidropédico y gley húmico salino alcalino,

Resulta

$$\chi^2 = 19.645,56$$

$$N = 53.568$$

$$\min (h - 1); (c - 1) = 1$$

$$V \text{ Crámer} = \sqrt{\frac{19.645,56}{53.568}} = \sqrt{0,3667} = \boxed{0,60}$$

Se observa entonces una asociación mayor para los dos tipos de suelos que ocupan, en conjunto el 71 % del área analizada.

Puede, entonces, afirmarse que el tipo de suelo ha sido uno de -- los factores causales en la localización de los usos de suelo urbano, es decir, que ha actuado como elemento condicionante de la estructura urbana del área.

#### 4. MODIFICACIONES ANTROPICAS POSITIVAS

Las modificaciones antrópicas positivas son las mejoras del medio natural que el hombre ha realizado para: incorporar tierras anteriormente ineptas al proceso de urbanización o para impedir la acción destructiva de algunos fenómenos naturales (creciente, mareas, inundaciones, etc.)

Se analizarán primeramente las modificaciones positivas que el -- hombre ha realizado a lo largo del proceso de ocupación del espacio, -- para luego analizar la recuperación de tierras bajas mediante el proce-- so de relleno sanitario y su realización por el Cinturón Ecológico en la llanura baja. La construcción del CEAMSE constituye la más grande -- transformación positiva del paisaje que el hombre realiza actualmente en el área.

##### 4.1. Modificaciones positivas a lo largo del proceso de urbanización:

Desde temprano se emprendieron en el área obras destinadas a regu-- lar las crecientes de los ríos, (a través de la construcción de puen-- tes, canales y obras de desagüe), ya que los mismos no sólo han inunda-- do la zona circundante sino que han impedido o dificultado la comunica-- ción.

En la década de 1920-30, en un "sector de Quilmes Oeste" ... las grandes obras de desagüe de Quilmes Oeste ... debajo de la Avenida Las

Heras ..., al par que facilitaron el desagüe hacia el bañado de esta zona baja ..., hicieron desaparecer los grandes zanjones ... dieron un impulso insospechado a la vieja zona de quintas". (Craviotto, 1967, -- 199-200).

Otra transformación presente también desde época temprana es el rellenamiento de terrenos bajos, pantanosos e insalubres para su posterior urbanización, como el emprendido en 1886 en una extensa área al este del canal de entrada del puerto de La Plata, cuya cota a rellenar fue de 4,00 metros. Desde 1926 el rellenamiento de los terrenos anegadizos a urbanizar se hace obligatorio.

La extensa llanura baja, bañada por el Río de la Plata, cuyas crecidas han promovido obras de defensa, como por ejemplo donde ya en 1910 se construyó una gran rambla sobre la ribera para oponerse a las repetidas crecientes, rellenándose además el bañado con material extraído del río.

Actualmente la acción dinámica de las aguas del Río de la Plata ha ocasionado el retroceso de la línea de ribera, provocando deterioros, como la rotura de la Avenida Cervantes de la costa de Quilmes o la apertura de una brecha en el relleno ejecutado con motivo de las obras de urbanización del Balneario de Punta Lara. En la costa de Quilmes se proyectó (noviembre de 1978), construir un muro de defensa y rellenar el área entre dicho muro y la actual línea de ribera. "Se trata -- (así) de conseguir una superficie apta para ser aprovechada con fines recreativos en la temporada veraniega." (División Estudios y Proyectos de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires, 1978).

Para Punta Lara se proyectó (1970), una obra de defensa compuesta de un muro y un terraplén complementario con el propósito de procurar

la formación de playas estables.

#### 4.2. Recuperación de tierras bajas a través del relleno sanitario.

##### 4.2.1. Generalidades:

El relleno sanitario es el método de ... "disposición de residuos sólidos en el suelo, empleando técnicas de ingeniería para minimizar los riesgos ambientales, distribuyendo dichos residuos en capas delgadas, seguidas de compactación para reducirlos al menor volumen posible y cubriéndolos con material de suelo al final de la operación diaria"; (Environmental Protection Agency, 1973) muy importante para evitar -- problemas posteriores de contaminación de aguas subterráneas y superficiales.

Existe en los rellenos sanitarios una polución potencial, ... "consecuencia del percolado que se forma en los rellenos sanitarios por su propia humedad y con el agua que se filtra a través de los residuos sólidos" (Bielsa, et Al, 1978, 600). El suelo cumple un importante papel en la purificación del percolado, y como consecuencia de ello se recomienda ... "mantener la mayor distancia posible entre el fondo de un terreno sanitario y la napa de agua, proporcionando tiempo y superficie necesarias para la realización de tal proceso." (Ibidem, 1978, 601).

El método del relleno sanitario es el más utilizado comunmente y cuando se dispone del sitio adecuado es el menos costoso, siendo además valioso por cuanto posibilita la recuperación de terrenos inundables.

"Su ejecución, sin embargo, debe contemplar la protección de las fuentes de agua superficiales y subterráneas, como así mismo evitar la presencia de insectos y roedores, olores desagradables y la dispersión incontrolada de los residuos. ... Finalmente, ..., es aconsejable sem-



brar su superficie con vegetales que posibilitarían interceptar las -- precipitaciones y transpirar a la atmósfera el exceso de humedad" ... (Ibidem, 1978, 608) previniendo la erosión al consolidar el suelo.

Con anterioridad a la construcción del CEAMSE se utilizó en algunas zonas del área el método de relleno sanitario, como la experiencia relatada en el Tercer Seminario Técnico sobre contaminación urbana, 1972, por Pensotti, A. et Al, 183-186).

Las zonas rellenas, en Villa Domingo y área circundante, eran sensiblemente bajas, produciéndose en épocas de grandes lluvias y cuando sopla la sudestada, inundaciones, llegando a veces el agua a invadir viviendas y a dificultar el tránsito de personas.

"El basural, (del cual posteriormente se extrajo parte de la basura para relleno) data de 1968. La acumulación de residuos llegó en un momento dado a tapan el acceso sudeste" ... "En terrenos privados de Villa Domingo, uno de cuyos límites es el arroyo Sto. Domingo y el otro el citado acceso sudeste, grandes zanjas fueron abiertas. Allí se depositó la basura y, de inmediato, máquinas topadoras cubrían con tierra las 300 Tm diarios de residuos". ... "Las tareas se desarrollaron normalmente, y con el beneplácito del vecindario, hasta hace pocos meses; (... el seminario tuvo entre julio y agosto de 1972) en que comenzaron a proliferar "cirujas" y ..., a amontonarse basura y quemarse" - (Pensotti et Al, 1972, 185).

El diario de Quilmes "El Sol", del 2 de junio de 1972 describe -- así el basural: "caminamos eludiendo zanjas y terrenos blandos, ... más allá grandes columnas de humo se observaban en una amplia zona. El olor característico de la basura comenzó a envolvernos. Las moscas a posarse sobre nosotros. De pronto, ..., se abrió el escenario. Fue increí--

ble. Más de doscientas personas en un constante abejorreo inclinados - sobre una "cordillera" de basura, arañaban los desperdicios con herramientas y con los dedos ..."

Este problema, de tan graves consecuencias para la salud de la población, ha sido solucionado con la construcción del Cinturón Ecológico.

#### 4.2.2. El Cinturón Ecológico Area Metropolitana

El CEAMSE soluciona varios problemas de nivel regional a través - de: la recepción y disposición de residuos del Area Metropolitana, la eliminación de los basurales y las "quemadas", la incorporación de tierras bajas hasta ahora marginales al proceso de urbanización, el aumento de espacios verdes para la producción de oxígeno y para paliar la - carencia de espacios recreativos.

"Con este proceso de transformación ambiental (recuperación a través del relleno sanitario) el CEAMSE da ~~acabado~~ cumplimiento a su objetivo fundamental de conformar un sistema de parques regionales utilizando para eso desechos domiciliarios que hasta 1977 eran arrojados en más de 150 basurales dispersos por la Capital y el Gran Bs. As.". - - (CEAMSE, 1981, 6).

"Es necesario señalar que la importancia que se le asigna al Cinturón ecológico proviene no solamente de la función que cumplirán sus parques y espacios abiertos, sino de otra función indispensable para la vida de los habitantes de la región que es la producción de oxígeno

"Se estima que una hectárea convenientemente forestada produce -- 600 kg de  $O_2$  por día. De donde las 40.000 has de Cinturón Ecológico estarían produciendo en el supuesto de máximo, la tercera parte del  $O_2$  necesario para la región". (Gil, J. et Al, 1981, 4-5).

### El proceso de relleno sanitario en el Cinturón Ecológico

En el método utilizado se han seguido 2 etapas fundamentales: Ingeniería previa y seguimiento posterior.

#### 1º Etapa: Ingeniería previa:

- Selección del suelo: ..."definir las condiciones geológicas e hidrológicas que habilitan a un sitio para contener y manejar adecuadamente los gases y percolados líquidos que resultarán del relleno. El objetivo principal en este caso es hallar terrenos cuyas condiciones geológicas e hidrológicas provean la máxima protección a la salud pública y al medio ambiente (CEAMSE, 1982, 4).

#### - Diseño y desarrollo del sitio

A partir de los estudios previos WEHRAN Engineering (EEUU) preparó planos de ingeniería y especificaciones muy detalladas, cuyas características más importantes son:

- a) "La construcción de un dique perimetral que asegure una buena barrera de protección entre el relleno con residuos y las aguas superficiales circundantes. Esto evita la salida de contaminantes y controla posibles inundaciones.
- b) La preparación especial del fondo del relleno con arcilla compactada y en algunos casos con film de material plástico, para crear una barrera impermeable entre el relleno y las napas de agua evitando su contaminación por el lixiviado que se genera." (ibidem, 1982, 5). Se realiza la recolección del lixiviado y su tratamiento posterior, medio secundario de defensa contra posibles contaminación de las aguas.
- c) La instalación de un sistema para el control adecuado de gases.
- d) La incorporación de una extensa red de monitores que permita confirmar que no se produce contaminación.

### Metodología operativa controlada

Los residuos se distribuyen en capas compactándolos con equipos - especialmente diseñados.

Se opera en áreas que se denominan celdas, repitiendo el procedimiento cada día. Cuando se alcanza la cota de relleno se cubre la zona con una capa de 70 cm de tierra compactada y 30 cm de tierra vegetal. Las celdas terminadas se siembran y plantan.

"Un relleno sanitario es una cosa viva y cuya evolución tarda alrededor de 30 años en estabilizarse. Por ello aún habiendo aplicado - las técnicas más perfectas y la mejor ingeniería es necesario seguir - esa evolución desde su comienzo. El Cinturón Ecológico lo hace a través de contratos de servicios por períodos establecidos (Ibidem, 1982, 6).

### 2° Parte - Seguimiento

Sus acciones principales son, según Ibidem, Cf, 1982, 6:

#### 1- Calidad del agua

El control de la calidad hídrica en el área de influencia de cada uno de los rellenos se ejerce a través de un monitoreo, tanto de los cursos de agua (aguas arriba y aguas abajo del relleno) como de las aguas subterráneas (superficiales y profundas).

Previamente al comienzo del relleno se realiza un análisis de las condiciones preexistentes para comparar. Los resultados obtenidos luego de tres años demostraron la funcionalidad del diseño aplicado.

#### 2- Proceso de transformación de los residuos

En los residuos tienen lugar diversos mecanismos de descomposición que generan como resultado distinto tipo de líquidos, gases y productos sólidos intermedios.

Algunos quedan retenidos en los poros del terreno mientras que otros, solubles, pueden ser arrastrados por los líquidos que atraviesan las capas de tierra y basura,

La extracción de compuestos solubles de los residuos o de sus productos de degradación, como así también el arrastre de los suspendidos, por el agua que atraviesa el manto, da origen a los líquidos percolados (lixiviado) que queda confirmado extrayéndoselo y luego para su posterior tratamiento.

### 3- Generación de gases

Como resultado del proceso natural de descomposición se generan gases en la masa de los residuos, especialmente dióxido de carbono y metano.

Para el control de los gases se instala una densa red de venteo por lo cual el gas se difunde en la atmósfera sin peligro. Se coloca una red de pozos y zanjas perimetrales de control en donde periódicamente se mide la presión y concentración de metano.

### 4- Asentamientos en rellenos sanitarios

Un relleno sanitario puede sufrir hasta un 20 % de pérdidas de altura por asentamientos.

Los movimientos se producen por efecto del desplazamiento o acomodamiento de los materiales depositados o por su descomposición por vía de cambios físicos y químicos de la masa de residuos.

Estos procesos son lentos y se desarrollan a lo largo de muchos años, pero en los primeros 2 años se cumple el 80 al 90 % del asentamiento total.

Los asentamientos pueden ser causa de la formación de grietas en la superficie con posibilidad de infiltración de agua superficial o --

asentamientos diferenciales en algunas zonas y pueden originar depresiones en el terreno acumulándose agua. Estos asentamientos pueden perjudicar ciertas estructuras y caminos construidos sobre rellenos no estabilizados.

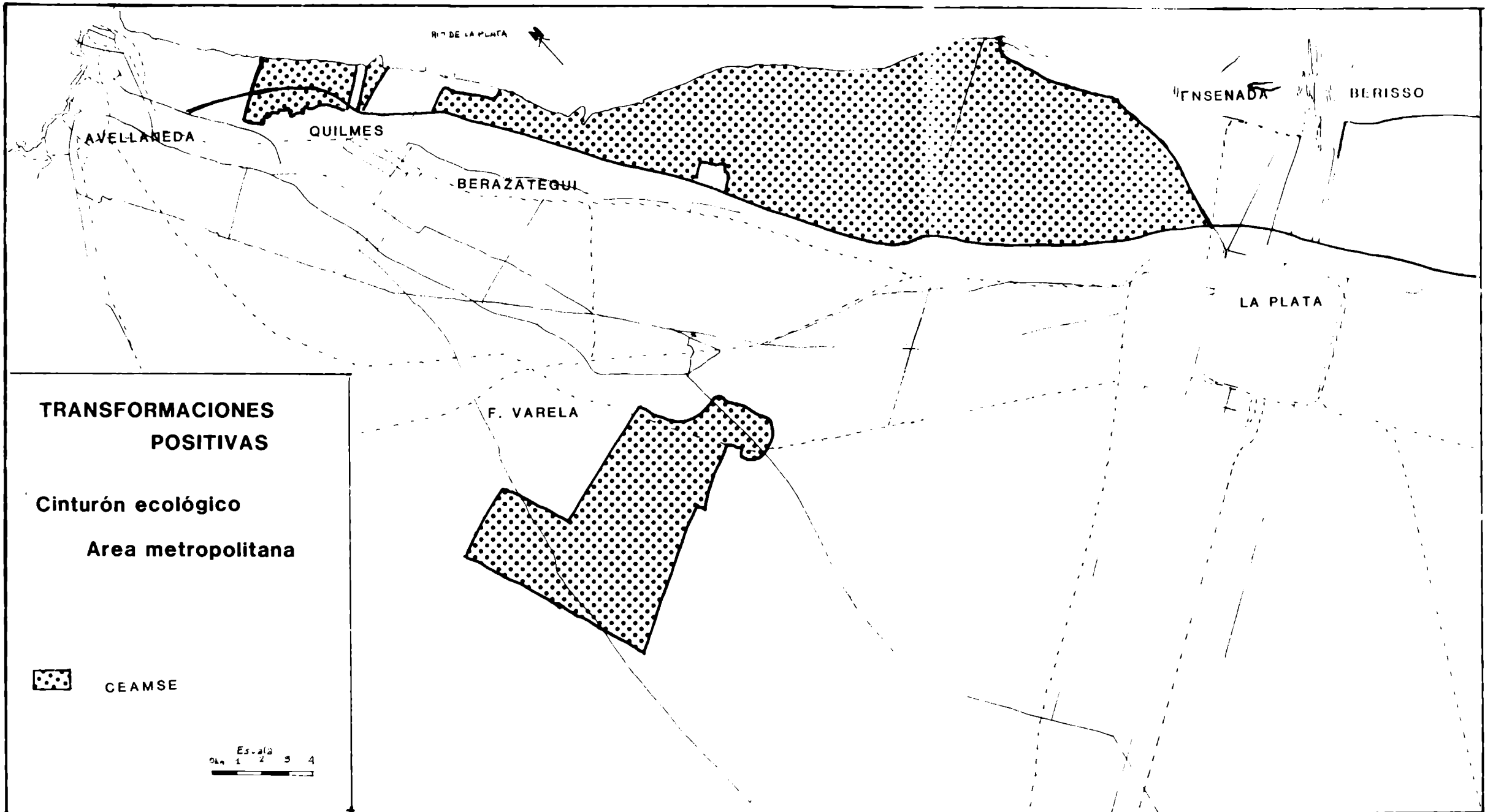
Estos procesos pueden ser reducidos mediante una buena operatoria pero no pueden evitarse totalmente.

- Costa Sur del río de la Plata

"La ley 8782 de la provincia de Buenos Aires de fecha 5 de mayo de 1977 dispuso la reserva de 12.500 has de tierra en la costa sur del río de la Plata perteneciente a los partidos de Avellaneda, Quilmes, Berazategui y Ensenada; (...) abarca desde el canal Sarandí en el partido de Avellaneda hasta la prolongación de la diagonal 74 en el partido de Ensenada, entre la costa de río de la Plata y la traza de la autopista La Plata - Buenos Aires." (CEAMSE, 1980, 16).

Peropoz ley del 13 de noviembre de 1981, el área de las "quintas" en Avellaneda, limitada por el canal Sarandí, el río de la Plata, el canal Santo Domingo y el acceso Sudeste, quedó desafectada ya que el Estado hubiera debido pagar, no el desalojo ya que son tierras fiscales, sino lucro cesante a los productores de la zona por las instalaciones, y las plantas.

Para el programa recuperación Costa Sur del río de la Plata, se adjudicó, mediante licitación pública a la empresa SYUSA (Techint) ... "la recuperación de hasta 4000 has con un mínimo de 1500 en un plan -- que abarca 20 años y que incluye la parquización y forestación de 2/3 de la superficie recuperada con la inclusión de canchas de golf, cementerios parque y campos deportivos. El área restante será destinada a conjuntos habitacionales con altas especificaciones de diseño y cali--



dad" (CEAMSE, 1980, 17).

En dicho contrato se especifica que de las 1500 has (superficie - mínima de recuperación):

- 800 has se recuperarán por relleno sanitario, luego serán forestadas, previéndose la construcción de lagos, canales y caminos internos;
- las 700 restantes, localizadas junto a la ribera del río de la Plata, es decir, sobre el cordón ribereño, que serán rellenadas por relleno de u otros materiales como tierra, y serán destinadas a urbanización posterior.

Las condiciones para la urbanización son las siguientes:

La nivelación debe tener una cota mínima de 4,70 m IGM, cuando -- sea destinado a la edificación será de 4,60 m IGM.

El uso residencial está permitido sin limitación, en cambio el -- uso industrial, de cualquier categoría, está prohibido.

La urbanización debe contar con equipamiento educativo (escuela - primaria con radio de influencia de 10 minutos a pié), hospitalario, - recreativo, cultural y religioso.

En cuanto a las densidades residenciales se establece: para las - urbanizaciones nuevas el límite máximo es de 150 has/ha y para las am- plificaciones existentes es de 200 has/ha.

En cuanto a los parcelamientos, de acuerdo con la ley 8912, la -- subdivisión mínima posible es de 600 m<sup>2</sup>; siendo para las mismas el FOS: 0,5 y el FOS 0,3.

No se permite la construcción antes de cumplidos los 10 años de - terminado el relleno.

La empresa contratada, SYUSA tiene la obligación, anterior al co- mienzo del relleno, de realizar un estudio previo de la hidrología de



toda la zona; ya que debe siempre rellenarse por encima de la cota de inundación. Posteriormente, la empresa debe realizar el estudio de las modificaciones potenciales del drenaje superficial considerando los siguientes factores: implantación del Acceso Sudeste, Autopista La Plata - Buenos Aires, la urbanización potencial y el efecto del relleno.

#### Frente Villa Domingo

El frente Villa Domingo, ubicado al este del Acceso Sudeste a partir del canal Santo Domingo, fueron iniciados en agosto de 1981.

De acuerdo con el Documento del CEAMSE Cf, 1980, 1-4, el estudio topográfico mostró que la cota promedio en el área era de 1,50 m IGM, siendo la cota de inundación detectada en 1940 de 3.88 m IGM

Según el estudio de suelos realizado se observa que las permeabilidades son muy bajas (10 - 7 cm/seg) y que la napa se encuentra a una profundidad de 19 m del suelo natural.

El frente fue cercado perimetralmente, construyéndose los caminos con una cota de 5 m IGM.

Los recintos estancos (celdas) se construyen de 300 por 150 m, defendidas por terraplenes de suelo compacto e impermeable, con una capacidad de carga que permite el tránsito de camiones pesados y con una cota de coronamiento de 5 m IGM.

En noviembre de 1981 se inauguró el Parque Recreativo Santo Domingo (de 27 has) sobre tierras recuperadas del Frente Villa Domingo.

De acuerdo con lo expuesto en el trabajo Cf Gil, J. et Al, 1981, 10, el terreno era un antiguo basural que la Municipalidad de Avellaneda había operado (el mencionado en la pag.4). Parte eran tierras que habían alcanzado ya una cota aceptable y en parte tierras bajas que tenían además de basura una laguna de petróleo. El proyecto analizó las

diferencias existentes en el terreno y se ubicaron los edificios en la zona alta, ocupándose la zona baja con las instalaciones deportivas.

Previamente fue secada la laguna de petróleo y toda la zona baja fue nivelada con una capa de tosca de 0,50 m de espesor promedio. En la zona alta había una capa de tierra vegetal encima de la basura, que se hallaba todavía en proceso de descomposición. Para la fundación de edificios se adoptó el método de platea reforzada, ya utilizado en Ban calari.

Para la forestación del parque se realizaron experiencias distintas. Como la capa de tierra vegetal era muy delgada en la parte alta, se realizaron pozos de 80 x 80 x 80 cm, cubriéndose sus paredes con un manto de arena para que actúe como filtro de los gases. Luego se llenó el pozo con tierra vegetal, sobre la que se plantaron las distintas especies, todos los sistemas radiculares superficiales.

Las especies que mejor han respondido son las salicáceas (sauces y álamos), que son, por otra parte las que más se dan naturalmente en la zona.

Finalmente los plantines más jóvenes han manifestado una mayor capacidad de adaptación frente a la agresividad del medio.

#### Centro de disposición final de Residuos de La Plata

"Este nuevo centro, ubicado en el partido de Ensenada, prestará servicios a los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada, previéndose un ingreso de 400 tm por día, ..." (CEAMSE, 1981, 7).

Este centro, abierto a principios de 1982, realizará el relleno de los terrenos situados entre la Diagonal 74 y el arroyo El Gato, abarcando una superficie de 121 has a rellenar en 5 años.

Area Sudoeste

Debe destacarse que dentro del área de estudio, en el partido de Florencio Varela, existe parte del Arco Sudoeste del CFAMSE, arco de una longitud de 80 km a lo largo de los partidos de Merlo, La Matanza, E. Echeverría, A. Brown y F. Varela.

Sin embargo en nuestra área no importará una transformación del medio natural importante ya que afecta tierras altas, sin rasgos físicos limitantes, en donde se estaba produciendo la suburbanización.

## 5. MODIFICACIONES ANTROPICAS NEGATIVAS

Dentro del concepto de modificaciones negativas se han englobado los de deterioro y contaminación. Existen numerosas definiciones de contaminación, siendo algunas de ellas:

"La contaminación del agua es el resultado de cualquier adición - al ciclo natural de la misma, que altere su calidad al grado tal, que - se restrinja o impida la utilización normal de este líquido" (Robert Hennigan en "Orígenes y control de la contaminación ambiental" 1973, Maurice Strobbe, 45).

Según el "Regime juridico da policia das aguas públicas. 1. Policia da Qualidade" Dao Paulo, Brasil, CETESB, 1976, N° 3-12, p. 43 y 44; "En el sentido más amplio de la expresión, la polución puede ser entendida como cualquier modificación de características de un ambiente de modo de convertirlo en impropio para las formas de vida que el mismo - normalmente abriga."

"En el sentido más restringido y práctico, la definición de polución debe incluir un elemento indicador de perjuicio sanitario, económico o simplemente estético. La modificación del ambiente, para ser -- considerada polución, debe afectar de manera nociva, directa o indirectamente, la vida o el bienestar humano."

La definición adoptada en el Noveno Congreso Anual de Higiene Industrial, organizado por la American Medical Association, en 1949, en "Contaminación ambiental: causas y valoración" Villalón y Monclús, 1974 1; "La contaminación de la atmósfera consiste en una concentración excesiva de sustancias extrañas en el aire, contraria al bienestar de -- las personas o perjudicial para los bienes".

La Reglamentación de la ley de Protección a las fuentes de provisión y cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera, La Plata, 1960, define la contaminación como "...la incorporación a los -- cuerpos receptores de sustancias sólidos, líquidos, gaseosos o mezcla de ellos que alteren defavorablemente las condiciones naturales del -- mismo y/o puedan afectar la sanidad, la higiene o el bienestar público"

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, contaminar significa "alterar la pureza de alguna cosa, como los alimentos, las aguas, etc."; y deteriorar: "estropear, monoscabar, poner en inferior condición una cosa". Es decir, que el concepto de contaminación -- entraña una modificación más profunda, es decir, esencial y de signo -- negativo. En cambio, el deterioro no significa la desnaturalización si -- no una disminución de la calidad, un empeoramiento de las condiciones naturales.

Entenderemos entonces por contaminación; la incorporación de elementos extraños, en cantidad o calidad, que provoque un daño, ya sea -- sanitario, económico, social, y/o estético.

A pesar de que indudablemente, ya sea en forma directa o indirectamente, la contaminación representa un daño económico, se observa "El rechazo por parte de nuestra sociedad de considerar al problema de la contaminación ambiental como un problema económico, ... Nuestra socie-

dad ha cometido el error de perpetuar hasta nuestros días el concepto de considerar el aire y el agua, por ejemplo, están disponibles en -- cantidades ilimitadas y por lo tanto no se les asigna valor económico ... , (permitiéndonos afirmar) ... que la mayoría de los problemas ambientales en los países en vías en desarrollo son fruto de su propio - subdesarrollo" (Jauregui, L, 1973, 74-76).

Dentro de este capítulo se analizarán: el deterioro y la contaminación que se ha producido en cada uno de los componentes del medio natural, como así también todos los factores que han colaborado con ese proceso de degradación, por lo tanto se estudiarán detenidamente las - industrias y las restantes fuentes de emisión del área. Además se describirá un área deteriorada tipo, el cultivo marginal en Avellaneda.

Se analizará entonces el deterioro y la contaminación que se ha - producido en cada uno de los componentes del medio natural y la carencia de espacios verdes.

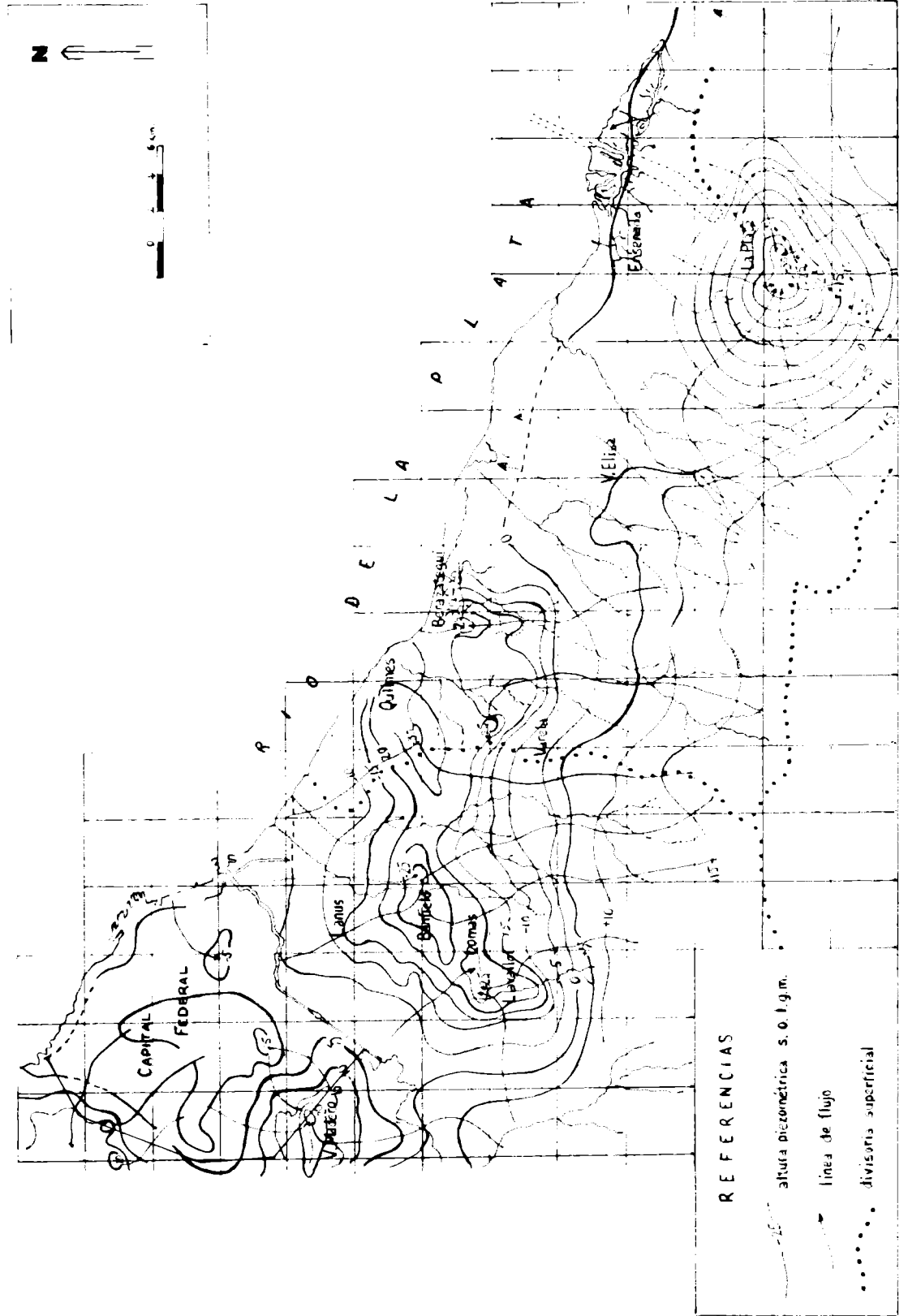
### 5.1. Modificaciones geohidrológicas

5.1.1. Debido a la intensa explotación de que ha sido objeto el acuífero Puelche, se ha producido, como ya lo explicáramos, una distorsión - del sistema natural de carga y descarga, "comenzando a delinearse -- conos de depresión regionales, producto de la interferencia de los conos puntuales" (Hernández, 1975, 439).

Este proceso se aceleró en las décadas de 1930-40 con el auge industrial y el consiguiente incremento poblacional, produciéndose "un gran desarrollo areal y sucesiva profundización de los conos, cuyos ápices migran en el sentido de la radicación predominante (Ibidem, 442-443). Esto produjo la coalescencia de los conos menores hasta formar - conos regionales cada vez mayores.

# RED DE FLUJO

Fuente: Mario A. Hernández



Este proceso de depresión progresiva de los niveles piezométricos es causa del déficit de abastecimiento actual, en las zonas más densamente pobladas, debido a la baja producción de los pozos. De acuerdo con el Ing. Julio Santa María, Cf, 1976, la depresión del nivel estático origina que la altura del nivel del agua dentro del acuífero sea poca, o sea que, si por cada metro de depresión se extrae un promedio de 7000 l/h, al disponer de menos metros para deprimir los caudales, estos quedan inevitablemente reducidos.

Esta situación se empeora progresivamente, ya que el consumo se incrementa, mientras que la superficie filtrante, o sea el frente del acuífero normal a las líneas de flujo es el mismo a través del tiempo.

Si se mantienen las mismas condiciones de explotación que en la actualidad, en pocos años, en las zonas más críticas, el nivel del acuífero Puelche quedará por debajo de los filtros, tocando, prácticamente la base del acuífero.

Como consecuencia de la inversión de los gradientes se produce la invasión de aguas salinas desde la ribera del estuario, especialmente en los conos de Quilmes-Florencio Varela, Berazategui, La Plata. En la zona ribereña, muchas perforaciones entraron en contacto con los sedimentos del querandino, que en algunos lugares se hallan apoyados en forma directa sobre el acuífero de las Arenas Puelches, debido al lavado de toda la serie Pampeana (loess y limos). Como la formación Querandino es portadora de aguas salinizadas, debido a la disminución del nivel piezométrico y al bombeo intensivo a lo largo de la ribera, se produce el avance del frente salino. Debido a que todos los parámetros hidráulicos (permeabilidad, transmisibilidad y almacenamiento) son menores que en las Arenas Puelches, la recarga salinizada es lenta, pero -



constante.

Por otra parte, la aparición de pozos salinizados en la llanura - alta se debe a la dirección de escurrimiento subterráneo hacia el centro de los conos de depresión. "Este avance es lento, entre 50 a 100 mg litro de sales por año ... será progresivo ... en escasos quinque--nios el centro de Quilmes y zonas aledañas del Sur estarán completamente salinizados con altos valores, ..." (Municipalidad de Quilmes, 1976, 77).

Mario Hernández hace un análisis del estado actual del deterioro de los distintos conos de depresión que para nuestra área de estudio - son los siguientes:

Cono de La Plata:

Su planta actual excede a la de la ciudad y aledaños. Su ápice si námico supera los -10,00 metros.

Los fenómenos subsecuentes que acompañan al de abatimiento regional son los de intrusión salina y la depleción de los miembros productivos suprayacentes." Esto se ha comprobado por la desaparición, en - un área encerrada aproximadamente por la curva equipotencial de -15 me tros, de la capa freática y semiconfinado pampeano.

El ápice principal del cono migra hacia el sudoeste, siguiendo el sentido del aumento de la extracción.

Cono de Berazategui:

Aquí, a diferencia de lo que ocurre en La Plata, la utilización de las aguas subterráneas para la industria es importante.

Su ápice se ubica por debajo de los -32,00 metros y se producen - los mismos efectos que en el anterior.

Cono de Quilmes - Florencio Varela:

Formado por dos conos secundarios, en un área "de gran expansión demográfica - industrial, con incremento para ambos usos. Los ápices dinámicos se localizan aproximadamente a los -40,00 metros. Los efectos deplecivos pueden reconocerse en el casco urbano de Quilmes con expresión completa (desaparición de la capa freática y semiconfinado), - (Hernández, 1975, 445); siendo la ingresión salina más lenta que en el casco de La Plata.

"... hace más de 15 años que en la parte céntrica de Quilmes las depresiones son críticas. En este estado, el acuífero se comporta como capa libre porque no llega a colmar el espesor de la formación portadora. En estas condiciones, solamente son explotables dentro de límites económicos razonables, las 2/3 partes superiores del espesor saturado, mientras que el 1/3 inferior requiere la utilización de energía que se incrementa en forma exponencial para la extracción de caudales adicionales de agua. Por todo lo expuesto, precedentemente, es que se llegó a una situación de equilibrio en la zona de mayor explotación que en la práctica no puede pasar de ese punto de depresión." (Municipalidad de Quilmes, 1976, 61).

El agua subterránea de la zona, además de ser usada localmente, se exporta hacia áreas de Avellaneda, Don Bosco y Lanús, ya que allí - el acuífero se encuentra salinizado.

En las áreas periféricas a los centros de los conos, no existe actualmente problema de abastecimiento, debido a que los niveles estáticos se encuentran más altos y a la menor demanda. Sin embargo, el problema existirá en el futuro, de continuar las condiciones actuales, ya que se observa una marcada disminución del nivel estático a través de

los años.

Mario Hernández, Cf, 1975, intenta un pronóstico de comportamiento de las hidroformas, alarmantes por sus serias consecuencias.

Con respecto al cono de La Plata dice que: "tiende a continuar su expansión areal con la migración de su ápice en sentido noreste-sudeste.

La expansión del servicio público en los sentidos noroeste hacia Villa Elisa permite preveer un incremento en la distorsión en una región aún no incluida en los conos" (447). El ápice no seguirá profundizándose por hallarse ya muy cerca del techo del acuífero, y "de alcanzarlo la extracción deberá reducirse forzosamente" (447).

Los conos de Berazategui, Quilmes-Florencio Varela, tienden a entrar en coalescencia debido al incremento en el uso en los sectores intermedios para bebida o industria.

En líneas generales, entonces predice el agravamiento del estado actual no sólo en el sentido de la ampliación de los conos, sino también con el avance de aguas subterráneas salinas y la aceleración del proceso deplecivo de las capas acuíferas superiores; a este último fenómeno lo califica de alarmante puesto que estas capas productivas son las que abastecen a la población donde no existe el servicio, a pesar de que están reconocidas como altamente contaminadas bacteriológicamente, especialmente la napa freática. Además, sin duda se acelerará "el acceso al acuífero explotado de elementos químicos nocivos y detergentes, desecho del proceso industrial" (448), los cuales filtran verticalmente hacia las arenas puelches al haberse verificado la inversión del flujo de escurrimiento.

Es imprescindible entonces que se establezca cuanto antes una po-

lítica de racionalización y control, elaborándose además estudios detallados para analizar el estado actual del deterioro y contaminaciones ya que "... el panorama aquí relatado podrá transformarse en verdaderamente dramático y difícilmente reversible." (Hernández, 1975, 448).

Cf. 1976, 76-77; Según el Ingeniero Santa María para demorar el proceso depresivo "... se deberá reducir el número de pozos en explotación, y redistribuir otros a zonas más alejadas, en donde el nivel estático del acuífero sea más favorable a la extracción."; y para atenuar la salinización "...es imprescindible disminuir el bombeo en el centro ... (de los conos de depresión,) ... Simultáneamente, es necesario disminuir drásticamente el bombeo en las áreas límites con sedimentos que randinos ..."

#### 5.1.2. Contaminación de las aguas subterráneas:

De acuerdo con Legrand, H. Cf. 1973, 412-419; la influencia del hombre en el régimen natural de las aguas subterráneas tiene distintos efectos adversos en lo que respecta a la contaminación, se deben tener en cuenta las modificaciones antrópicas que resultan de la extracción en pozos y de la eliminación de desperdicios líquidos. La eliminación de desperdicios líquidos produce un fortalecimiento de la superficie piezométrica, lo que provoca un cierto grado de flujo radial hacia el exterior y un cambio de la dirección y la velocidad del flujo de agua. Por otra parte, el cono de depresión de la superficie piezométrica causada por el bombeo, puede provocar que parte del agua contaminante con verja hacia los suministros de agua potable.

Los diversos contaminantes difieren notablemente en cuanto a su comportamiento en el subsuelo. Muchos de ellos se descomponen o se sor ben en los materiales de la tierra, y casi todos pierden parte de su -

potencia al diluirse en el agua subterránea. Es decir, que existe una tendencia muy definida a la dispersión y la dilución; sin embargo, la dilución puede no ser la adecuada para disminuir la concentración del contaminante a límites aceptables.

Se deben tomar medidas de protección del agua subterránea, incluso antes de obtener la comprobación de la contaminación, ya que:

1. otras fuentes de suministro de agua significaría un aumento de los costos y los inconvenientes.
2. resulta muy difícil evitar los riesgos a la salud si se espera a - que exista contaminación comprobada y
3. porque el constante desplazamiento de agua contaminada hacia las napas de agua potable (el caso de la salinización del acuífero Puelche) constituye un proceso irreversible, lo que resulta en una reducción -- constante de las reservas de agua potable.

#### 5.1.2.1. Contaminación bacteriológica de las aguas subterráneas:

Como ya hemos dicho la napa freática y el subacuífero epipelche, utilizados solamente en áreas marginales sin servicios públicos, están sujetos a una intensa contaminación bacteriológica; especialmente en - las zonas donde se hallan a poca profundidad. De este tipo de contami- nación se tiene muy poco control debido a que son tomas particulares,

La situación se agrava debido a que hay, en algunos casos pozos - negros que entran en contacto directo con napas.

En cambio, los municipios, realizan un control bacteriológico pe- riódico de los pozos que suministran agua potable a la población.

Es necesario destacar como hecho positivo, la importancia crecien- te que se le da a dicho control por su incidencia directa sobre la sa- lud de la población.

Debe tenerse en cuenta que según datos suministrados por la OMS - una de cada cuatro camas de hospital, está ocupada por un paciente enfermo a causa del agua contaminada. (UNICEF, 1977, 23). "Las enfermedades relacionadas con el agua matan aproximadamente 10 millones de personas cada año y son además, las causantes principales de muertes infantiles" (Marco, 1978, 320).

En el partido de Berazategui, por ejemplo, a partir del año 1978, desde cuando se ha ampliado el número de pozos de 28 (1978) a 51 (1982), se ha mejorado efectivizando el control sanitario, a través de un análisis periódico, casi mensual, de todos y cada uno de los pozos

En general, la contaminación se debe a problemas derivados de la infraestructura del pozo mismo, como por ejemplo es por descuido en la higiene de la cañería, etc. Cuando el análisis revela que un pozo se halla contaminado se cierra hasta clorarlo, proceso que lleva aproximadamente 48 horas. Debe destacarse que todavía no se realiza un control de la red, sino solamente de los pozos.

En Berazategui existen distintas áreas, como barrios planificados, por ejemplo el Barrio Marítimo, o incluso el edificio de la Municipalidad, que no están bajo la jurisdicción municipal para el abastecimiento de agua; sino que se manejan a través de cooperativas autónomas. Si bien la Municipalidad cumple con la tarea de analizar bacteriológicamente los pozos, el control es más difícil e indirecto.

En Quilmes durante el año 1982, "se controlaron 76 pozos productores con un total en el año de 26.000 días - pozo de producción de agua, con 1.150 días - pozo con contaminación, lo que hace un porcentaje del 4.3 % de contaminación. Se realizaron 418 desinfecciones, con lo que -

se logró bajar el porcentaje de contaminación del 4.9 % en el primer semestre al 3.5 % del segundo semestre" (Ing. Cañavate, Municipalidad de Quilmes, 1982, Informe).

#### 5.1.2.2. Contaminación química:

##### -Problemas de los detergentes:

Los detergentes son ciertas sustancias solubles que aún en muy bajas concentraciones poseen la propiedad de disminuir marcadamente la tensión superficial y de interfase de sus solventes. Los inconvenientes más comunes que causan son: espumas, turbiedad, interferencias en coagulación, olor, sabor, toxicidad directa o indirecta.

La espuma se presenta en concentraciones desde 0,50 a 0,70 mg/l, haciéndose estable por encima de estos valores. La turbiedad es por falta de coagulación, en contenidos mayores de 3 mg/l impide la coagulación. Al clorinarse las aguas contaminadas con detergentes, se producen gustos y olores indeseables.

La toxicidad depende del tipo de detergente; los catiónicos poseen alta toxicidad lo que los hace aptos como bactericidas, siendo fácil su control y neutralización por medio de los aniónicos, ya que ambos no coexisten y se destruyen. Con respecto a los aniónicos, hay diversas opiniones, algunas les atribuyen la responsabilidad en dermatitis, irritación gástrica y la capacidad de solubilizar fácilmente cancerígenos, transformando las aguas contaminadas en directamente peligrosas para la salud. Es notable, además la disminución del contenido de oxígeno y el aumento de la DBO de las aguas contaminadas.

Los detergentes biodegradables tienen el inconveniente de la presencia de fosfatos en su composición, ya que estos actúan como energéticos nutrientes, provocando la proliferación descontrolada de algas, --

plantas acuáticas y microorganismos, es decir provoca eutroficación -- ("... un aspecto particular de la contaminación orgánica de las aguas, referido fundamentalmente a su enriquecimiento de nutrientes ..." (Bonetto, 1973, 163). La eutroficación provoca, a su vez, una serie de efectos indirectos: sabores y olores indeseables, color y turbiedad, incremento de temperatura, corrosión, coagulación y sedimentación.

"El hallazgo de Tenores altos de detergentes en las aguas provenientes del acuífero subterráneo es un dato revelador de suma importancia por un doble motivo: uno, porque da la evidencia de la contaminación de la napa por "goteo" desde la freática, lo que manifiesta el -- riesgo de contaminación biológica que tiene aparejado."

Si tenemos en cuenta que el estrato no se halla saturado, y consecuentemente suponemos que se dan las condiciones para la degradación -- del contaminante durante la infiltración, esto torna aún más alarmante el alto contenido de ABS (sulfonato de alquil benceno, principal componente de los primitivos detergentes sintéticos) encontrado en aguas -- subterráneas.

También, recalcamos la importancia que tiene para la salud, la posibilidad de la existencia de cancerígenos y su solubilización por los detergentes actuantes en el acuífero." (Municipalidad de Quilmes, 1976 31-40). Aunque contamos con datos para Quilmes, el problema de la contaminación por detergentes está presente en otras zonas del área de estudio.

Debe destacarse además que se ha encontrado pozos con alto contenido de cromo, como por ejemplo en el pozo 101 de Quilmes, (análisis -- del 19-2-82), y otros con alto contenido de arsénico, como por ejemplo el grifo pozo, con valores de 0,12 mg/l el 19-2-82, siendo el límite --



máximo permitido el de 0,10 mg/l. Debe destacarse que los compuestos - de arsénico son muy tóxicos y producen intoxicación crónica (arsenicismo) debido a su efecto acumulativo, ya que su eliminación del organismo es muy lenta. También se le han imputado propiedades cancerígenas, lo mismo que al cromo.

#### - Aumento de la salinidad

Fenómeno de contaminación química, debido como ya dijéramos a la sobreexplotación del acuífero Puelche, que se evidencia a través de -- un aumento desmesurado de los cloruros que pueden llegar a convertir - el agua en inapta.

Si consideramos, de acuerdo con O.S.N., los valores 100 mg/l<sup>y 700mg/l</sup> como valores óptimo y máximo de contenido de cloruros en el agua potable, - observamos que: según datos de la Municipalidad de Quilmes, 1975, to-- dos los pozos del partido sobrepasan el valor óptimo, con valores en-- tre 500-600 mg/l, y 32 pozos sobrepasan el valor máximo de 700 mg/l, - llegando algunos valores de más de 3000 mg/l. En cambio, de acuerdo -- con los datos de la Municipalidad de Berazategui, 1982, se observa que en dicho municipio la situación no es tan grave, ya que los valores os-- cilan entre 562 y 14 mg/l, con un valor promedio de 68 mg/l y sólo 6 pozos sobrepasan el valor óptimo. Esto se debe a que el prodeso de de-- pletivo y de avance del frente salino no está tan avanzado como en - - Quilmes donde la demanda por la presión demográfica e industrial es -- más importante y data de más tiempo atrás. Sin embargo, si no se toman los recaudos necesarios, con los años, y debido a que el proceso es -- progresivo e irreversible, las situaciones serán similares.

#### 5.2. Modificaciones hidrológicas:

Primeramente debe considerarse la impermeabilización, debida a la

urbanización, proceso que incrementa simultáneamente el coeficiente de flujo y rapidez del tiempo de respuesta después de las lluvias, de modo que, "tras la urbanización de su cuenca vertiente, cualquier arroyo puede convertirse en impetuoso torrente durante un aguacero" (Bethemont J., 1980, 147). La impermeabilización es proporcional a las superficies asfaltadas y edificadas. Según Cf. Morgan M., 1978, 57, el porcentaje de impermeabilización de un flujo primario es del 50-100 % para el uso industrial, del 08 % para una densidad de 30 viviendas por acre, del 38 % para una densidad de 12 viviendas por acre, etc.

Entonces, la urbanización ha actuado alterando radicalmente las características hidrológicas de las cuencas del área, Como el proceso de ocupación urbana se ha llevado a cabo sin considerar las características naturales del medio, no sólo se ha acentuado, en líneas generales, la condición de inundable de algunas zonas, sino que además se ha extendido el área sujeta a inundaciones. Por otra parte, como ya lo señaláramos, la impermeabilización impide o dificulta la infiltración, lo que además de aumentar y acelerar la escorrentía, frena la alimentación de la napa freática.

#### 5.2.1. Contaminación del agua - Aspectos teóricos:

Según Robert Hennigan, 1973, 45, "El análisis de la situación actual de la contaminación del agua, nos lleva a dos importantes conclusiones:

- 1) El problema de la contaminación del agua es un fenómeno industrial urbano, y
- 2) La mayor parte de los contaminantes provienen de drenaje y de desperdicios de aguas industriales.

Según el Dr. Mario Rodolfo de Marco Naon, 1978, 325, "Las princi-

pales causas de contaminación de las aguas en el país son:

- 1) Los líquidos cloacales domiciliarios, debido a la carencia de redes cloacales colectoras y plantas de tratamiento finales.
- 2) Los desagües industriales que no son tratados y son volcados a cauces excediendo su capacidad de dilución y autodepuradora.
- 3) los desagües pluviales con acción contaminante por la insuficiencia de las redes colectoras.
- 4) Los derrames de petróleo en zonas portuarias.
- 5) La salinización de acuíferos por el uso intensivo de las aguas subterráneas."

En el área de estudio están presentes todas las causas enunciadas por dicho autor; siendo las predominantes, en el caso de las aguas superficiales, los desagües industriales, los desagües cloacales en áreas donde no hay servicios sanitarios y los derrames de petróleo.

Los líquidos cloacales domiciliarios son peligrosos debido a la proliferación de pozos negros y carencia de redes cloacales colectivas o de plantas de tratamiento finales. Su contenido en materia orgánica, posiblemente microorganismos patógenos, de virus, detergentes, etc. -- pueden originar graves problemas de contaminación. La materia orgánica al ser descompuesta por acción bacteriana produce una disminución del oxígeno disuelto.

Los efluentes industriales constituyen la mayor fuente de contaminación, pueden contener impurezas minerales como en la industria metalúrgica, u orgánicas como en los mataderos, o minerales y orgánicas como en las curtiembres. Los desagües de origen orgánico pueden degradarse biológicamente, pero a expensas del consumo de oxígeno disuelto del curso de agua, que puede llegar a agotarse. Los desagües inorgánicos -

producen: gusto, olor y color desagradable, excesiva mineralización, - salinidad, dureza y poder corrosivo, además algunos pueden ser tóxicos para la vida acuática y/o para el hombre.

Los desagües pluviales arrastran consigo: aceites, basura, polvo industrial y otros contaminantes del aire, materia orgánica, etc.

Los agentes contaminantes más importantes del agua que pueden producir efectos tóxicos en el organismo son: nitratos, fluoruros, metales tóxicos (como el arsénico, selenio, plomo, cadmio, mercurio, cromo etc.), plaguicidas, hidrocarburos, detergentes y microorganismos.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) sirve para estudiar el grado de contaminación del agua por elementos nutritivos orgánicos.

Se define como DBO de un líquido contaminado, el oxígeno expresado en mg/l que este líquido consume en la descomposición de la materia orgánica, por acción microbiana aerobia. Como el proceso de descomposición tarda un período de tiempo, variable con la temperatura, se mide el DBO correspondiente a un lapso de 5 días y a una temperatura de 20°C.

La descomposición bacteriana en presencia del aire se denomina -- aerobiosis, y es el proceso que rinde la mayor energía a partir de un peso dado de elementos nutritivos.

Sin embargo, cuando el oxígeno se agota la acción bacteriana no se detiene, sino que se producen una nueva serie de descomposiciones, a través de la anaerobiosis. "La descomposición anaeróbica de los azúcares y otros carbohidratos se designa como fermentación y la de las proteínas como putrefacción (que hace que el agua burbujee con olores fétidos), se la puede considerar como la forma peor de la contaminación bacteriana" (Turk, A. et Al, 1975, 119).

Debe destacarse que en este trabajo no se analizará, la contamina

ción del Riachuelo ni la del río de la Plata, debido a la complejidad de dichos problemas, y a que exceden los límites del presente estudio.

#### 5.2.2. Contaminación de las aguas superficiales del área de estudio:

Obras Sanitarias de la Nación cuenta con análisis de muestras de distintos puntos de los siguientes arroyos: Sarandí, Santo Domingo, -- Las Conchitas y Giménez.

El análisis realizado entre 1981-82 consideró todos los contaminantes químicos y en algunos casos también los bacteriológicos. Sin embargo, no se ha podido tener acceso a tan valiosa información debido a que el arancel estipulado por el mencionado organismo por la copia de los datos de las 26 muestras requeridas ha sido de \$ 217.152.000 (doscientos diecisiete millones ciento cincuenta y dos mil pesos), por nota del 27 de enero de 1983.

Todas las aguas superficiales del área están contaminadas, debido a que han funcionado desde el principio de la instalación como colectores de aguas residuales, principalmente industriales.

Se ha realizado el análisis a través de la "Evaluación ambiental de los recursos hídricos del Sistema Metropolitano Bonaerense" de la Subsecretaría de Medio Ambiente, 1979 y del "Plan Director de distribución de agua del partido de Quilmes" Municipalidad de Quilmes, 1976.

Debe destacarse que el problema de los líquidos residuales de las industrias se analizará en el capítulo de Localización Industrial.

Los análisis publicados por el trabajo de la Subsecretaría de Medio Ambiente, precedentemente citado, han considerado en general La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y el Oxígeno Consumido (OC) como medidas de contaminación. Se define como DBO, de un líquido contaminado como ya explicáramos, al oxígeno expresado en mg/l, que este líquido -

consume en la descomposición de la materia orgánica, por acción microbiana aerobia. El material inestable contenido en una muestra de líquido residual, está constituido generalmente por sustancias orgánicas e inorgánicas con propiedades reductoras como por ejemplo aminoácidos, lípidos, glúcidos, sales ferrosas, sulfuros, etc. Como medida de estas sustancias se usa la determinación de "oxígeno consumido" (OC), que es sólo un indicador comparativo indirecto de la concentración del líquido residual con relación a la materia orgánica. Es decir, que mientras más alto es el valor de los dos parámetros medidos (DBO y OC) tanto mayor es el grado de contaminación del líquido analizado.

Los arroyos más contaminados son el Santo Domingo, San Francisco, Las Piedras y Giménez, mientras que los menos contaminados son: los arroyos del Gran La Plata. Debe destacarse que los datos analizados son sólo una medida apropiada para medir la contaminación del agua por elementos nutritivos orgánicos.

De acuerdo con los valores designados como óptimos en función de su utilización por Bethemont, 1960, 154), los valores de DBO encontrados en los arroyos los inhabilita para cualquier uso (consumo doméstico, baño, peces, industrias alimenticias y refrigeración). La única excepción la constituye el río Santiago, cuyos valores de DBO, según el citado autor, menores a 10 mg/l, permiten la existencia de peces.

#### 5.2.2.1. Canal Sarandí:

En el partido de Lanús recibe el arroyo Las Perdices, y apenas penetra en Avellaneda recibe los efluentes residuales de algunas industrias, como Sasetru, y de la población de escasos recursos situada entre dicho arroyo y las vías del Ferrocarril Belgrano, ex Provincial, que lo utiliza como colector de desechos líquidos y sólidos.

## Canal Sarandí. organismo O.S.N.

Fecha	Muestra	1) Ar. Sarandí y calle 23	2) Ar. Sarandí y Per. Uruburu	3) Frente Prefectura	4)	5)	6) Ar. Sarandí y Per. calle Bustamante	8)
1969-70	D.B.O.	22	8.6	4.9	—	—	192 (D.S. 13.4)	—
	ox. cons.	20	14	13	—	—	195	—
1969-70	D.B.O.	—	142	98	270	76	(3.3.76) 362	157
	ox. cons.	10.5	40	26	55	35	76	75

Fuente: "Evaluación ambiental de los recursos hídricos del Sistema Metropolitano Bonaerense" Subsecretaría de Medio Ambiente, 1979

De acuerdo con los datos de OSN, de 1969-70, los valores del DBO oscilan entre 362 p.p.m. (Muestra del 3-3-76) y 98 p.p.m.; y los valores de oxígeno consumido entre 10.5 y 76 p.p.m.

#### 5.2.2.2. Arroyo Santo Domingo:

En Avellaneda, donde está entubado en parte, recorre áreas densamente pobladas, además de desaguar en él algunas industrias.

En Quilmes, desaguan sus efluentes la mayoría de las curtiembres del partido, además de una metalúrgica, que vuelcan alrededor de 1400 m<sup>3</sup>/día, que además de poseer un alto contenido de materia orgánica, poseen sulfuros (derivados del pelado del cuero) y cromo (del proceso de curtido) en solución, y porcentajes muy elevados.

De acuerdo con las muestras extraídas el 13-9-70, por DOSBA, tres de las cinco muestras tienen valores superiores a 300 ppm de DBO, que indica una contaminación alta. Los valores de oxígeno consumido oscilan entre 32 y 105 ppm.

#### 5.2.2.3. Arroyo Las Piedras:

El arroyo de Las Piedras, que juntamente con el San Francisco forma el Santo Domingo, pertenece en su mayor parte, al partido de Quilmes. El sector que recorre el partido de Florencio Varela es menor y -- cruza áreas de menor densidad de población, aunque con algunas industrias.

A diferencia de los otros arroyos, no se notan materias grasas en su superficie, ni residuos semisólidos. La mayoría del aporte de carga contaminante se debe a agua que contiene bajo contenido orgánico. En Quilmes las empresas tienen plantas de tratamiento de aguas residuales que en su mayoría funcionan aceptablemente.

En Florencio Varela, en cambio, eliminan sus efluentes frigorífi-



Arroyo Santo Domingo / San Francisco - Las Piedras y Santo Domingo

Organismo DOSBA (13-9-76) y O.S.N. (1969-70). Sin especificar lugar de muestra

Fecha	Muestra	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)
13-9-1976	D.B.O.	462	36	151	340	497	--	--	--	--	--
	ox. cons.	40	32	62	70	168	--	--	--	--	--
1969-70	D.B.O.	19	180	709	204	183	96	156	351	366	174
	ox. cons.	12	117	336	218	384	210	69	133	137	66
Fecha	Muestra	11)	12)	13)	14)	15)					
	D.B.O.	618	174	143	144	120					
	ox. cons.	210	68	58	59	56					

cas que no cuentan con las plantas de tratamiento de aguas residuales adecuadas, a pesar, a veces de las inversiones importantes realizadas (caso frigorífico Marsedán).

Los desagües pluviales que convergen al arroyo son colectores de una gran superficie, lo que aumenta la velocidad del curso e impide, en consecuencia, los estancamientos.

En el partido de Quilmes, los establecimientos industriales que evacúan sus aguas residuales en esta cuenca elaboran distintos productos y procesan variadas materias primas, pero por lo general se trata de aguas de refrigeración, lavado o procesos textiles o papeleros.

El caudal industrial volcado oscila alrededor de los 3500 m<sup>3</sup> diarios.

#### 5.2.2.4. Arroyo San Francisco:

Una parte del mismo pertenece al partido de Lomas de Zamora, el resto recorre el noroeste del partido de Quilmes.

Todos los mataderos de dicho partido, excepto uno, vuelcan sus efluentes a este arroyo, que contiene un alto contenido orgánico proveniente del mal funcionamiento de las plantas de tratamiento. Las grasas y la sangre evacuadas hacen que las aguas del arroyo estén en permanente estado de putrefacción, dado que la materia orgánica sigue en él su proceso de estabilización. En la mayor parte de su recorrido está cubierto por una capa de materia grasa, que impide ver el curso de agua.

De las doce empresas que eliminan sus efluentes en el arroyo, seis se dedican a la matanza de animales y elaboración de subproductos ganaderos (como por ejemplo los mataderos Penta, La Blanqueada, Carindú, etc). Se vuelcan alrededor de 3700 m<sup>3</sup> diarios, con una carga promedio

de 1800 a 4500 ppm de DBO.

"Existe basura y desechos industriales en la orilla del arroyo" ... las muestras extraídas del mismo han arrojado como resultado ... - "valores de contaminación que superan los 300 mg/l de DBO<sub>5</sub> con valores puntuales cercanos a los 500" (Dirección de habilitaciones y control - del medio ambiente, 1981, 1).

#### 5.2.2.5. Arroyo Giménez:

Recorre los partidos de Florencio Varela, en donde no recibe efluentes industriales de importancia, Berazategui y Quilmes, en donde hacia su desembocadura recorre tierras vacantes.

En Quilmes una sola empresa evacúa sus aguas en el mismo. Además, el caudal volcado por la misma, proveniente del agua de refrigeración, y lavado del producto, margarina animal, es ínfimo comparado con el volumen que transportan los distintos conductos pluviales. El efluente industrial es de aproximadamente de 1000 a 1500 litros diarios promedio, conteniendo una carga de DBO de alrededor de los 350 ppm.

En el partido de Berazategui descargan sus efluentes numerosas industrias, textiles, como Ducilo, Alpasa, frigoríficos, como SUBPGA, papeleras, etc.

De acuerdo con el análisis de once muestras realizado por DOSBA - entre el 14-7-70 y el 14-7-71, a lo largo del arroyo pero sin especificar el lugar de la toma de las muestras, se observa que:

- los valores de DBO crecen desde la desembocadura hasta antes de las nacientes, en que se observa un descenso relativo. De los 11 muestras ó sobrepasan el valor de 300 ppm, llegando a un máximo de 568, cerca del origen y a un mínimo de 99 ppm en la desembocadura. Las tendencias se repiten para los valores de OC, que oscilan entre 79 y 328 ppm.

## Arroyo Giménez. Organismo O.S.N.

Fecha	Muestra	1) Cno. Gral. Belgrano	2) Calle Videla 41	3) Av. Rigolleau 14	4) Matienzo 41 al 1186	5) Av. Mitre (Ducilo)	6) Av. Esquel (Ferrovial)	7) Desembocadura
10-01-71	D.B.O.	320	240	225	140	77	45	83
	ox.cons.	230	165	185	125	51	56	47
	fenoles mg/l	0,550	—	0,600	—	0,180	—	0,480
29.7.74	D.B.O.	455	290	300	135	67	66	26
	ox.cons.	460	260	300	82	47	46	22

- los valores de sulfuros, en mg/l, sobrepasan en seis de las muestras el límite permisible de 1 mg/l. El valor más alto 4.0 mg/l debe corresponder a la descarga del frigorífico.

En un análisis de OSN del 10-01-71, se han considerado, además del DBO y OC, que en líneas generales repiten las tendencias el análisis de DOSBA, aunque con valores relativamente más bajos; los fenoles, en cuatro de las siete muestras analizadas en esta ocasión. Los fenoles ocupan un lugar muy importante como contaminantes de naturaleza orgánica, por los inconvenientes que acarream, en especial a las industrias de la alimentación. La presencia de fenoles en aguas residuales se debe a que muchas industrias, en especial papeleras, textiles, fábricas de plásticos, etc., los utilizan como materia prima en su fabricación.

Los fenoles en general aumentan la D.B.O. y, cuando el límite del fenol sobrepasa los 0,001 ppm, durante el proceso de cloración aparecen los clorofenoles, que le dan a las aguas un sabor desagradable.

Los valores de fenoles en p.p.m. hallados en los puntos muestreados del arroyo (Cno. Gral. Belgrano, Av. 14, Av. Mitre y desembocadura), superan de manera importante los valores óptimos enunciados, para todos los usos, (consumo doméstico, baño, peces, industrias alimenticias e industrias y refrigeración) por Jacques Bethemont, op.cit.

De acuerdo con los análisis de OSN del 29-7-74, es decir más de tres años de diferencia con los anteriores, se observa que el DBO y el OC ha aumentado desde el Cno. General Belgrano hasta la Av. Rigolleau, llegando a valores muy altos, como 755 ppm de DBO en el Cno. General Belgrano, a la vez que ha disminuído, aunque la diferencia es menor, desde la calle Matienzo hasta la desembocadura.

Esto nos permite inferir que la carga contaminante aportada por las industrias localizadas junto al primer tramo del arroyo han aumentado, y que las plantas de tratamiento, cuando existen, no funcionan correctamente.

#### 5.2.2.6 Arroyo Conchitas:

Recorre los partidos de Florencio Varela y Berazategui, y recibe los efluentes de muy variadas industrias: Matadero, petroquímica, laboratorio medicinal, papelería, textil y fábricas de gaseosas.

De acuerdo con el análisis de DOSBA del 24-2-76, se observa un valor muy elevado, 873 ppm de DBO junto al puente la ruta nacional 2, debidos, seguramente a las descargas del matadero La Huella, que no cuenta con las plantas de tratamiento adecuadas y al laboratorio Lederle, que en la actualidad está construyendo su planta de tratamiento.

#### 5.2.2.7. Arroyo Pereyra y arroyo San Juan:

El arroyo Pereyra, de curso intermitente, que nace cerca de la fábrica Peugeot, cruza el Parque Pereyra Iraola; sin embargo presenta valores de DBO de 10,1 ppm, (DOSBA, 8-76), que aunque bajos señalan contaminación por materia orgánica. Si consideramos, de acuerdo con J. -- Bethemont, a 10 ppm de DBO como el valor óptimo para la existencia de peces en las aguas; nos encontramos ante una situación crítica por cuanto se trata de un arroyo de un área de recreación. Además dicho arroyo es utilizado en tareas hortícolas, para las cuales el valor del DBO debe ser nulo.

El arroyo San Juan, presenta valores más altos (DBO 17 ppm, DOSBA 1976), debido a que recorre, además de áreas hortícolas, zonas suburbanas residenciales como Villa Elisa.

#### 5.2.2.8. Arroyos del Gran La Plata:

## Arroyo Conchitas. Organismo D.O.S.B.A.

Fecha	Muestra	1) Antes Hoto. dent La Huella	2) Puente Ruta N° 2	3) Puente Ruta 14	4) Barrio Maritimo	5) Puente Av. M. Bre
24-2-76	D.B.O.	43	873	95	141	—
	OX. cons.	60	420	75	94	—
Fecha	Muestra	A. Pereyra antes R. 1	D. Pereyra y Pte R. 14	A. San Juan Huastro 1	A. Martin Pte R. 14	A. Martin Pte R. 1
	D.B.O.	10.1	—	17	40	5.2
1976	OX. cons.	11	28	4	27	12

### Arroyo Martín:

Cruza por zonas suburbanas residenciales como el Barrio Santa Ana, donde alcanza valores de 40 ppm de DBO y 27 ppm de OC (DOSBA o-76) y área hortícola, donde alcanza valores de 5,2 ppm de DBO y 12 ppm de OC.

### Arroyo Rodríguez y canal Villa Elisa:

Atraviesa áreas hortícolas desde donde ascienden los valores de contaminación hasta alcanzar el máximo (151 ppm DBO, DOSBA, 1976) antes del vuelco de Frigorina, en áreas suburbanas residenciales ubicada entre City Bell y Gonnet; los valores se hacen mucho menores en la desembocadura del canal Villa Elisa (4,8 ppm de DBO).

### Arroyo del Gato:

Nace cerca de Melchor Romero y desemboca por medio de un canal -- cerca de la toma de agua de DOSBA. En él desaguan sus efluentes por ejemplo, una fábrica de ladrillos y una de aparatos de precisión, donde los valores de DBO y OC aumentan hasta 199 ppm y 34 ppm respectivamente; la contaminación orgánica desciende hacia la desembocadura donde alcanza valores de 28 ppm de DBO y 26 ppm de OC (DOSBA, 7-9-76).

### Río Santiago:

Sus valores de contaminación son bajos relativamente y oscilan entre 4,3 y 9 ppm de DBO y entre 7 y 12 ppm de OC (DOSBA, 1599-76); y aumentan desde el acceso al Puerto hasta la desembocadura del arroyo Doña Flora, debido seguramente a la descarga de efluentes de las actividades recreativas y hortícolas que se realizan en su ribera y en la Igla Santiago. Debe destacarse que la contaminación derivada de las actividades portuarias es principalmente química.



Arroyo el Gato (sin especificar lugar de muestra)

Fecha	Muestra	1)	2)	3)	4)	5)	4)	3)	2)	1)
7.9.76	D.B.O.	6	195	199	80	35	33	33	28	6
	Ox.cons.	11	17	34	19	12	14	13	26	9

Rio Santiago

Ar. Doña Flora

Fecha	Muestra	1) Acceso Puerto	2) En Y Gocas	3) Frente AFNE	4) Antes A. Gms	1) Frente C.N.E. 2-230
15-9-76	D.B.O.	4.3	6.6	6.9	7	8
	Ox. cons.	7	7	7	7	12

Arroyo Rodriguez

canal V. Elise

Fecha	Muestra	1) 50 mts. antes Vuelta Frigorifera	2) 200 mts. antes Vuelta Frigorifera	3) Quinta Pupalle	4) Cno. Gal. Galgano	1) 450 mts. antes Desembocadura
1976	D.B.O.	151	25	68	16	4.8
	Ox. Cons.	84	47	76	61	10

### 5.2.3. Ocupación marginal.

Es importante agregar que, a lo largo de algunos arroyos se han establecido villas miserias que los utilizan como depósitos de basura y como colectores de aguas servidas, acentuándose la contaminación de los mismos.

Un hecho sumamente alarmante, es que dichos arroyos, convertidos en cloacas al aire libre, sirven como elemento de recreación para los niños, lo que significa un gran peligro para la salud de los mismos. Si tenemos en cuenta que, además esas zonas carecen por completo de servicios sanitarios, por lo que se abastecen de la napa freática y el epipelche, en general contaminados bacteriológicamente; el problema de la salud se hace crítico.

Además, es asombroso, por lo lamentable de la situación, ya que denota las condiciones infrahumanas en que viven algunos habitantes del área, ver cómo los desechos que arrojan algunos mataderos en los arroyos, son utilizados como alimento por personas indigentes.

### 5.3. Modificaciones edafológicas:

#### 5.3.1. Deterioro:

Las que han sufrido un mayor deterioro han sido los suelos de la terraza alta donde se ha producido una paulatina pérdida de fertilidad; en algunas zonas se ha eliminado totalmente la capa arable debido a los hornos de ladrillo y fábricas de cerámica roja.

Además, la infraestructura vial - ferroviaria, al dificultar el drenaje a la par que produce un aumento de la escorrentía por la impermeabilización, amplía las zonas afectadas por las inundaciones y prolongan la duración de las mismas.

Los suelos de la terraza baja, con fuertes procesos de saliniza--

ción, no han sufrido perturbaciones intensas por acción antrópica debido a que, en general, han permanecido marginales a la urbanización.

Los suelos del albardón costero han sido cultivados parcialmente, realizando canalizaciones para asegurar su drenaje.

#### Contaminación de los suelos:

En las zonas urbanas las causas más comunes de contaminación de los suelos son las derivadas de los líquidos cloacales no tratados, de los efluentes de algunas industrias, por ejemplo, curtiembres, lavaderos de lanas, etc.

"En cuanto a la contaminación de los suelos por el agua, recordamos el ejemplo práctico (contaminación química) originado por una planta de insecticidas de Y.P.F., instalada en Dock Sur, que contaminaba con sus desagües una franja del río de la Plata. Esto produjo, a su vez, un verdadero desastre en los cultivos de la vid, en Sarandí (vino de la costa)". (Trelles, R., 1974, 118).

También se produce contaminación microbiológica o biológica cuando se efectúa una mala disposición de los residuos domiciliarios,

En el área existían, hasta hace no mucho tiempo, basurales a cielo abierto, como el de Avellaneda, problema que ha sido solucionado -- por el CREAMSE. Sin embargo, debe destacarse la existencia de algunos basurales clandestinos y la presencia de basuras junto a los arroyos del área, que están ocupados por viviendas precarias.

"De mayor complejidad es el empleo de residuos urbanos provenientes de la recolección de basuras, (método relleno sanitario), que pueden ser perjudiciales para el suelo si no es suficientemente controlada su elaboración (con selección previa), fermentación y aplicación. -- Como posibles efectos contaminantes del suelo por uso de residuos urba

nos se cita el aporte excesivo de sales y el alto contenido de metales pesados,..." (Barberis, Luis, 1979, 135). Además, ..."Sólo en el caso de que la basura haya sufrido un proceso previo de fermentación, o experimentado una marcada elevación de la temperatura, se las puede considerar libres de bacterias patógenas, como así de huevos de vermes, - cuya presencia es muy frecuente en estos residuos." (Trelles, R., 1974, 69).

Debe destacarse que en el relleno sanitario que realiza el CEAMSE se toman las precauciones necesarias para proteger las aguas superficiales y subterráneas, pero no se ha tenido en cuenta la contaminación potencial de los suelos.

#### Modificaciones de la flora y de la fauna:

Las transformaciones fueron tempranas, por ejemplo para la fundación de La Plata: "Las comunidades principales, la estepa y los talares han sido, pues, fuertemente modificadas, de modo que un enorme monte de eucaliptos cubría la zona que antes ocupaba aquel bosque xerófilo y el ganado y los cultivos habían roto el equilibrio de la estepa de gramineas." (Cátedra de Planeamiento, 1980, 20).

La primitiva actividad ganadera ha modificado la flora autóctona de manera sustancial, a través de su acción directa (pisoteo, pastoreo, selección, modificación de la fertilidad por las deyecciones) o indirecta (transporte involuntario de semillas). Por otra parte el hombre, al destruir el monte primitivo y roturar el suelo por los cultivos hace variar la composición de la flora natural, eliminando especies e introduciendo otras, como el "nabo", el "rábano", etc.

El bosque de talas más extenso que existía, se extendía paralelo al río de la Plata, sobre los amplios albardones sobre los que se asien

tan Berisso y Ensenada y hacia el sudeste por las zonas denominadas -- Los Talas y Bagre Flaco; hoy está prácticamente extinguido, a pesar de su tendencia natural a difundirse.

Según Cf. Plan Regulador del desarrollo de la ciudad y Partido de Berisso, 1961; los talas actualmente no sobrepasan los tres metros de altura y <sup>se</sup> presentan en pequeños grupos aislados, ocupan un suelo arcilloso, oscuro, pobre y ligeramente ácido. El ganado ha facilitado la - invasión de especies adventicias.

El gran talar ubicado en la zona "los Talas", ha sido prácticamente destruido por el hombre, primero durante la primera guerra mundial para utilizar se leña como combustible y luego por el proceso mismo de suburbanización.

De la selva marginal hoy sólo resta, debido a la intensa explotación de que ha sido objeto para la obtención de leña, la Reserva Marginal de Punta Lara, ... "área virgen de incalculable valor científico, - que hoy se encuentra ..." "abandonada a su suerte" (Diario el Día, enero de 1982).

Con respecto a la fauna actual están desapareciendo los cuises de los cercos que se encuentran en las chacras alojadas de los caminos -- transitados, como antaño abundaban las comadrejas.

Han desaparecido además numerosas especies de aves, perdices, vi- guá negras, etc., haciéndose esporádica la presencia de chingolos, tor- cacitas y benteveos.

## 5.5. Contaminación del aire:

### 5.5.1. Aspecto teórico:

"El análisis del aire urbano sugiere que existen dos tipos princi- pales de atmósferas contaminadas: una, ... atmósfera tipo Londres, en

que los contaminantes son principalmente compuestos sulfurados procedentes de la quema de carbón y otra, conocida como tipo Los Angeles, - en que se hallan derivados del petróleo" ... (Mcdermott, 1976, 151). que es la que corresponde al área de estudio.

Las causas de contaminación atmosférica son:

- 1) Procesos industriales.
- 2) combustiones domésticas e industriales.
- 3) Vehículos automotores, cuya densidad "en las regiones muy urbanizadas determina una elevada contaminación atmosférica ... En Estados Unidos son los responsables de cerca de un 60 % del peso total de los contaminantes emitidos a la atmósfera y en París de un 45 % de la contaminación atmosférica" (F. Bondesio, 1979, 76).

Por otra parte, "Los vehículos automotores producen por término medio el 92 % del total de emisiones de monóxido de carbono, el 73 % de los hidrocarburos y el 51 % de los óxidos de nitrógeno en muchas zonas metropolitanas". (American Meteorological Society, 1972, 57).

#### 5.5.1.1. Agentes contaminantes:

##### Oxidos de carbono:

El bióxido de carbono es un componente natural de la atmósfera, pero el quemar carbón, petróleo, gas natural produce grandes cantidades.

Como posee la propiedad de absorber la radiación infrarroja, cuanto más CO<sub>2</sub> haya en la atmósfera, tanto más calor puede ésta absorber.

El monóxido de carbono, es un producto de la combustión incompleta de carbonos o de compuestos. La fuente principal es el escape de los automóviles; es un gas muy tóxico y estable.

##### Hidrocarburos e hidrocarburos oxigenados u oxigenados solamente

Son introducidos en la atmósfera por la combustión incompleta de

combustibles que contienen carbono, juntamente con el monóxido de carbono. La evaporación de líquidos como la resultante de la manipulación de gasolina o del rociado de pintura, contribuye a esta contaminación que produce distintos efectos.

#### Compuestos que contienen azufre:

El  $\text{SO}_2$  y el  $\text{SO}_3$  proceden de la misma combustión de carbones o aceites minerales utilizados en la producción de energía, en la industria y en la calefacción doméstica. Desde el punto de vista de los efectos dañinos sobre el hombre y de las dificultades que presenta la prevención de su descarga en la atmósfera, el  $\text{SO}_2$  es probablemente el contaminante del aire individual más significativo. La humedad del aire reacciona rápidamente con  $\text{SO}_3$  para formar una niebla de ácido sulfúrico, que es corrosivo, destruye el tejido viviente y es más venenoso -- que el CO.

#### Compuestos que contienen nitrógeno:

El NO y el  $\text{NO}_2$  son producidos por cualquier proceso de combustión que tenga lugar en el aire, como por ejemplo; aviones, industrias, incineradores; pero como el gas de escape de los automóviles constituye una fuente significativa de óxido de Nitrógeno.

"Los efectos del  $\text{NO}_2$  sobre el hombre van desde un olor desagradable y una irritación moderada a una congestión pulmonar grave y a la muerte, según la concentración del  $\text{NO}_2$  y la duración de la exposición.

El  $\text{NO}_2$  es una de las sustancias clave que entran en la cadena de las reacciones químicas que producen el "smog" (Turk, A. et Al, 1973, 92).

#### Ozono y oxidantes:

En concentraciones mayores a la normal es una sustancia tóxica. -

Los gases contaminantes relacionados químicamente con el ozono son los oxidantes, de efectos tóxicos e irritantes.

"Son producidos por las reacciones de hidrocarburos y otros vapores orgánicos con óxido de N, a la luz solar y son, por consiguiente, - contaminantes típicos de las atmósferas de las zonas urbanas asoleadas, de tráfico automovilístico considerable ... El componente visible de esta contaminación se designa corrientemente como "smog". (Ibidem, - - 1973, 94).

"A pesar de que el smog tiene apariencia desagradable, es con frecuencia molesto para el olfato e irritante para los ojos, y ocasiona a veces con la mayor rapidez un desastre de salud pública (como en Donora, Pennsylvania en 1948, y en Londres en 1952), tiende sin embargo, a ser considerado como un supuesto de la vida urbana y como algo con lo que pueden convivir las comunidades si no tienen más remedio<sup>i</sup> (Haagen, 1964, 179).

#### Fluoruro de hidrógeno:

No es un componente corriente de las atmósferas contaminadas, sino que resulta de distintas actividades específicas, como la producción de aluminio. Se ha comprobado que causa daños graves extensos a la vegetación.

#### Partículas en el aire:

##### Diámetro inferior a un micrómetro

Aerosoles

Humos

Vapores

Pueden ser sólidos  
o líquidos

##### Diámetro mayor que un micrómetro

Polvos (partículas sólidas)

Nieblas (gotitas líquidas)

(Turk, A. et Al., 1973, 97)



Los contaminantes en forma de partícula pueden obstaculizar la transmisión de calor del Sol, y producir una serie de perjuicios para el hombre, como por ejemplo enfermedades bacterianas o asma bronquial en el caso de partículas viables y contener compuestos carcinogénicos, como en el caso de las partículas no viables.

#### 5.5.1.2. Efectos de la contaminación del aire:

##### Efectos sobre la atmósfera:

"Los contaminantes atmosféricos reducen el campo visual o visibilidad. Este fenómeno se inicia cuando las concentraciones de óxido de azufre y de partículas de suspensión sobrepasan los 100 mg/m<sup>3</sup>, con una humedad relativa del 50 % o más y una temperatura ambiente elevada". (OMS, 197, 42).

Además, pueden afectar mecanismos meteorológicos como la formación de niebla y la cantidad de luz solar que llega a la Tierra.

##### Efectos sobre la vegetación y los animales:

Como el retraso del crecimiento, la destrucción de los tejidos de las plantas o el envenenamiento en los animales.

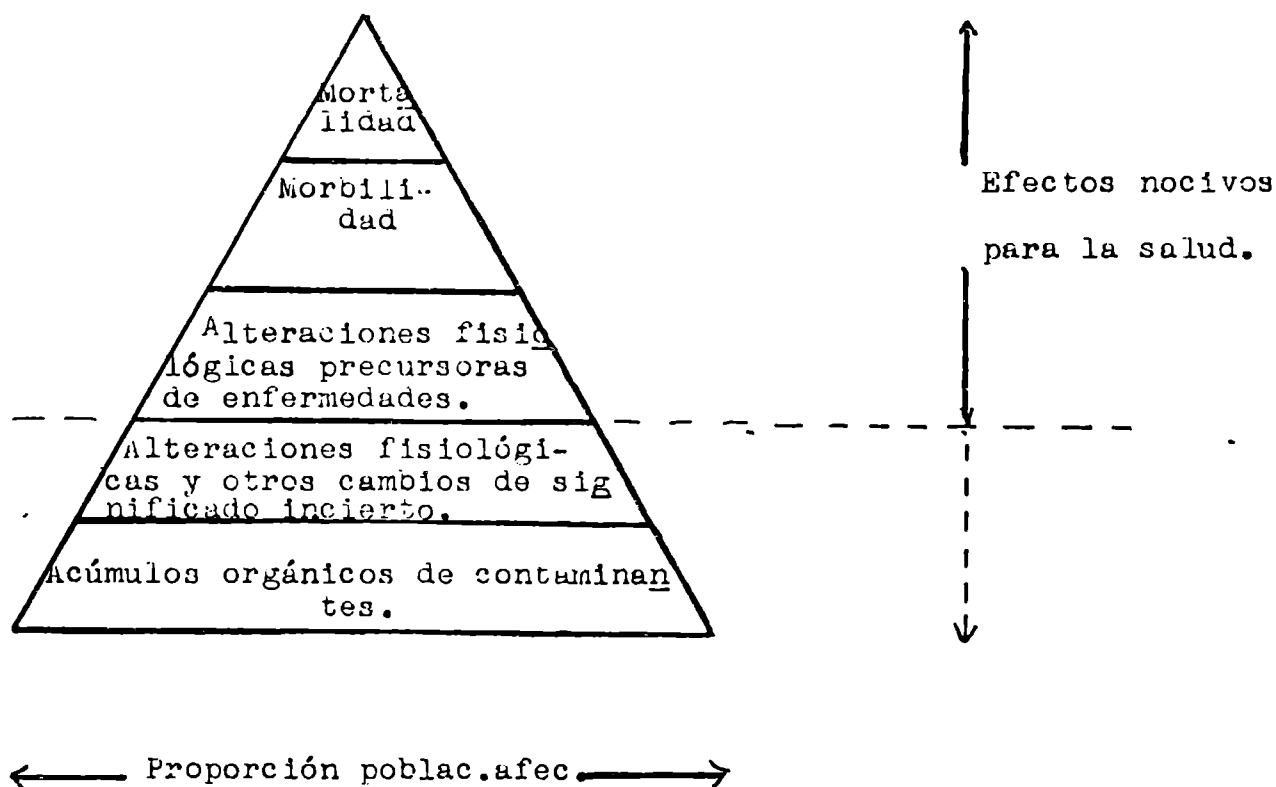
##### Deterioro de materiales:

Los contaminantes acidificadores, por ejemplo, son los causantes de la corrosión de metales, el debilitamiento o la desintegración de textiles, papel y mármol.

##### Efectos directos sobre el hombre:

Se han considerado los efectos nocivos en general y los agentes cancerígenos.

El espectro esquemático de la respuesta biológica a la exposición de contaminantes, es según la Organización Panamericana de la Salud, 1980, 48.



#### Contaminación del aire y cáncer:

La Dra. Elena Matos, Cf. 1980, 1471-72, considera que las poblaciones que tienen mayor riesgo de cáncer por exposición a contaminantes de los cuales se tiene pruebas fehacientes de que producen cáncer en el ser humano son:

- a) Las expuestas ocupacionalmente y que constituyen involuntariamente grupos experimentales de ensayo. Por ejemplo, entre los derivados del petróleo, el benceno ha sido asociado a leucemias en trabajadores expuestos.
- b) Las vecinas a industrias que liberen a la atmósfera cualquiera de las sustancias carcinógenas. Se ha descrito que residentes de distritos norteamericanos que poseen refinerías de petróleo parecen tener una mayor incidencia de cáncer de pulmón, senos y cavidad nasal y piel, -- con respecto a residentes de áreas sin refinerías.

c) Las de zonas urbanas, ya que, "Gran parte de estos contaminantes (es decir cancerígenos) derivan de la combustión incompleta de los gases - de escape de los autos ... La concentración promedio de benzopireno en las proximidades de las grandes rutas" ... (es muy alta y si un individuo inhala 20 m<sup>3</sup> de ese aire por día, el nivel de benzopireno que recibirá, será equivalente ...) "aproximadamente al de benzopireno contenido en el humo de 50 cigarrillos" (Matos, E. et Al, 1980, 1482).

d) Las expuestas a dosis masivas a causa de accidentes donde se liberan carcinógenos y/o mutágenos al aire.

Se observa, a través de lo expuesto, que todos los casos de poblaciones con mayor riesgo de cáncer se hallan comprendidos en el área de estudio, destacándose especialmente la presencia de las destilerías de petróleo y la petroquímica; que además se localizan en el área urbana junto al residencia y sin la protección de un cinturón vegetal. Consideramos que se deberán adoptar las medidas sanitarias necesarias con la mayor brevedad.

#### Meteorología de la contaminación atmosférica:

"Las formas en que las características atmosféricas afectan a la concentración de contaminantes del aire después de salir de su fuente de origen, pueden dividirse ... en tres partes:

1. El efecto sobre la altura "efectiva" de la emisión. (debido a la -- formación del penacho térmico y de contaminación urbana o núcleo caliente urbano).
2. El efecto en el desplazamiento de los contaminantes.
3. El efecto sobre la dispersión de los contaminantes. (Hans Panofsky, 1973, 242).

En el área se han realizado algunos estudios sobre el potencial -

de contaminación de la atmósfera en el área de La Plata. Según dichos trabajos (Cf. Mazzeo et Al, 1972, 108 y Cf. Mazzeo et Al, 1974, 8) se puede concluir, aunque la estación meteorológica La Plata Observatorio no representa exactamente las alteraciones urbanas del clima, pues no se encuentra en una zona esencialmente edificada, que:

- El invierno es la estación con más limitada capacidad de dispersión atmosférica.
- De la rosa de los vientos y de la ubicación del área industrial respecto de la ciudad se deduce que a las 8 y 14 hs., en condiciones de limitada capacidad vertical atmosférica, los vientos prevalentes contribuyen a transportar los contaminantes provenientes de dicha zona hacia la ciudad.
- Si la velocidad del viento de 4 m/s es considerada crítica, tal que por debajo de ese valor las concentraciones superan los valores máximos permisibles, en La Plata Observatorio durante todo el año predominan condiciones que favorecen la acumulación de contaminantes.
- Surge la necesidad de implementar una red de estaciones meteorológicas de medición continua, con el objeto de determinar los valores de las variables básicas que intervienen en el transporte y en la difusión de contaminantes.

#### 5.5.2. Evaluación de la calidad del recurso aire en el área del Gran La Plata.

Se analizará el área de La Plata en particular debido a que es la única zona que cuenta con mediciones de contaminantes.

En 1977, el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires y la Secretaría de Estado de Salud Pública de la Nación, suscriben un convenio para el estudio de la calidad del aire del Gran La Plata.

El programa se ha ido cumpliendo a través de distintas etapas; a saber;

- Primera etapa, iniciada en 1977, con la medición de algunos parámetros de efectos de la contaminación del aire, tal como son: polvo sedimentado total (P.S.T.) y tasa de sulfatación (µ.S.), "indicadores" del estado de contaminación del aire.
- Segunda etapa, iniciada a fines de 1979, con la medición de contaminantes específicos del aire: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y oxidantes expresados como ozono (O<sub>3</sub>). Dicha medición se realizó a través de la aplicación de un modelo probabilístico de muestreo adaptado a las características locales y a los contaminantes a medir,
- Tercera etapa, iniciada a fines de 1981, que incluye el replanteo del modelo probabilístico utilizado a la luz de los datos obtenidos en la etapa anterior y la incorporación de la determinación de CO, plomo, partículas en suspensión e hidrocarburos totales. Simultáneamente se realizará un estudio meteorológico de detalle del área, en colaboración con el Servicio Meteorológico Nacional y el Instituto Superior del Observatorio de la U.N.L.P.

De acuerdo con el "Primer informe. Evaluación de la calidad del recurso aire. Area Gran La Plata." Trabajo realizado por el Departamento Análisis del Medio Físico. Laboratorio Central de Salud Pública. -- Subsecretaría de Medicina Social. Ministerio de Salud. Provincia de -- Buenos Aires. Aproximadamente 1980, las conclusiones son:

Primera etapa:

- Polvo sedimentado total:

"En términos generales, puede establecerse que las estaciones a--

nuales donde se han hallado los valores más elevados (medias aritméticas), corresponde a primavera y verano.

Los valores promediados para cada estación del año superan al valor de las normas de calidad (Ley 20284, nacional, y ley 7229, provincial), no obstante que algunos valores particulares exceden el valor de referencia. Los valores promediados más elevados del área se encuentran en las estaciones; E I, LP II y LP III, en orden decreciente, de los cuales sólo el primero excede las normas de calidad, estando los otros dos próximos a ella.

La mayor contribución general al P.S.T. está dada por las obras civiles ejecutadas en el área tendido de nuevas redes cloacales, construcción del Intercambiador P. Benoit, recapado de calles, demolición y construcción de edificios, etc.)

La dispersión de los valores indica que la variabilidad observada constituye un factor de relevancia, por lo que no es lícito aceptar un promedio como representativo de la totalidad del área y del período.

#### Tasa de sulfatación:

No se observa una variación estacional marcada en los valores de T.S.; por lo que se supone que las fuentes productoras de compuestos sulfurados, operan a un ritmo constante a lo largo del año. En general la actividad sulfatante de la atmósfera se ve incrementada en el período invernal, como consecuencia del aumento en el uso de combustibles fósiles. Evidentemente si este fenómeno se produce en la zona se halla enmascarado por la presencia de fuentes emisoras de importancia.

Se observa que las estaciones que presentan valores más altos de actividad sulfurante son, en orden decreciente BI.LPV, EI y LP II, lo que coincide con las actividades sectoriales del área.

## Recurso aire Gran La Plata

### Mallas individuales

Malla 1: Puente A<sup>o</sup> Doña Flora y vías de ferrocarril -  
Cestino Bosinga - Cno Gob. Vergara a la altura P. G. M.

Malla 2: Guayaquil y S. Nicolás. Escuela N<sup>o</sup> 19

Malla 3: Cno. Gob. Vergara a la altura de S.E.G.B.A. Diag. 80 y 116, 116 y 52

Malla 4: 129 y 60 ; 116 y 70 ; 116 y 75

Malla 5: 13 y 528; 27 y 528; 41 y 27 ; 13 y 42.

Malla 6: 13 y 60; 27 y 60 ; 75 y 27 ; 75 y 13.

### Estaciones de muestreo fijo

BI . Plaza Almafuerte

BII . Barrio Obrero

EI - Libertad y Ecuador

EII . 37 y 127

LPI . 1 y 38

LPII 7 y 49

LPIII 66 y 27

LPIV 38 y 22

LPV Facultad de Medicina

Segunda etapa:

A modo de conclusiones provisionales, dado que el plan de muestreo originalmente propuesto no ha podido ser completado hasta la fecha del informe, se expresa de cada contaminante analizado:

- Dióxido de Azufre ( $SO_2$ )

De la totalidad de los valores individuales típicos, se está en condiciones de aseverar que los mismos se hallan por debajo de la norma de calidad (0,3 p.p.m. para 60 minutos, ley 7229 Decreto 7488 y 0,03 p.p.m. -promedio mensual- Decreto Ley 20284/73). No obstante se han medido concentraciones que sobrepasan el valor de referencia, pero que, por su carácter episódico, dada su muy baja frecuencia se han considerado como no perteneciente al universo de muestra.

Tomando como dato representativo a la media aritmética, se puede afirmar que los niveles más elevados de  $SO_2$  se han encontrado en la zona de mayor desarrollo industrial y su área de influencia, no alcanzándose a superar en ningún caso el nivel de referencia adoptado.

Para este contaminante debe revisarse tanto la aplicación del modelo probabilístico adoptado como la validez de la distribución log-normal, por cuanto estamos en presencia de prácticamente una fuente puntual como generadora significativa.

- Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ )

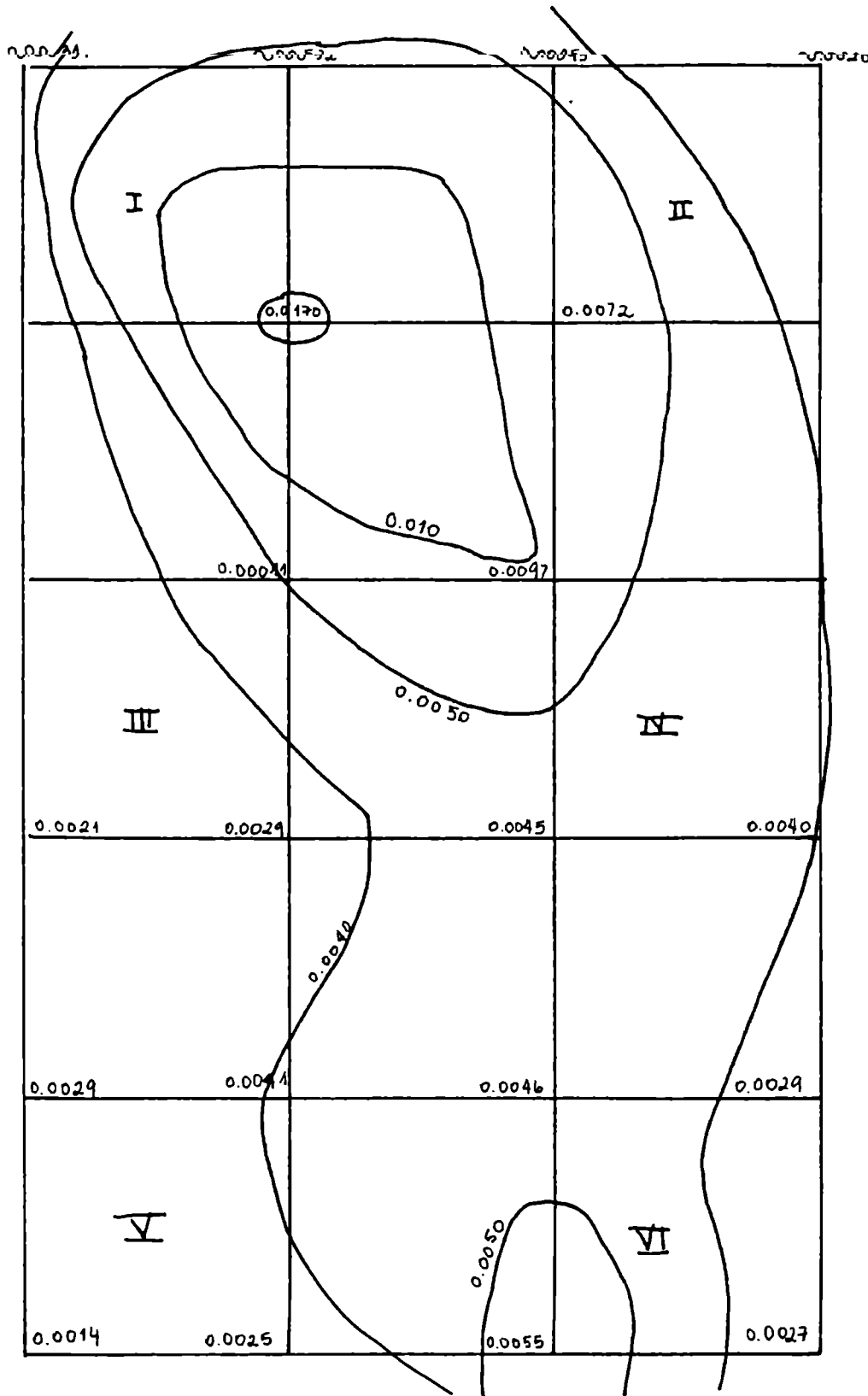
De la totalidad de los valores individuales típicos medidos, se puede decir que se encuentran por debajo del valor de la norma de calidad. Sin embargo, como en el caso del  $SO_2$ , se han medido algunas concentraciones superiores al nivel de referencia, pero dado su carácter episódico no fueron considerados en el tratamiento estadístico.

Las máximas concentraciones promedio relativas se registran, en -



# Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

151

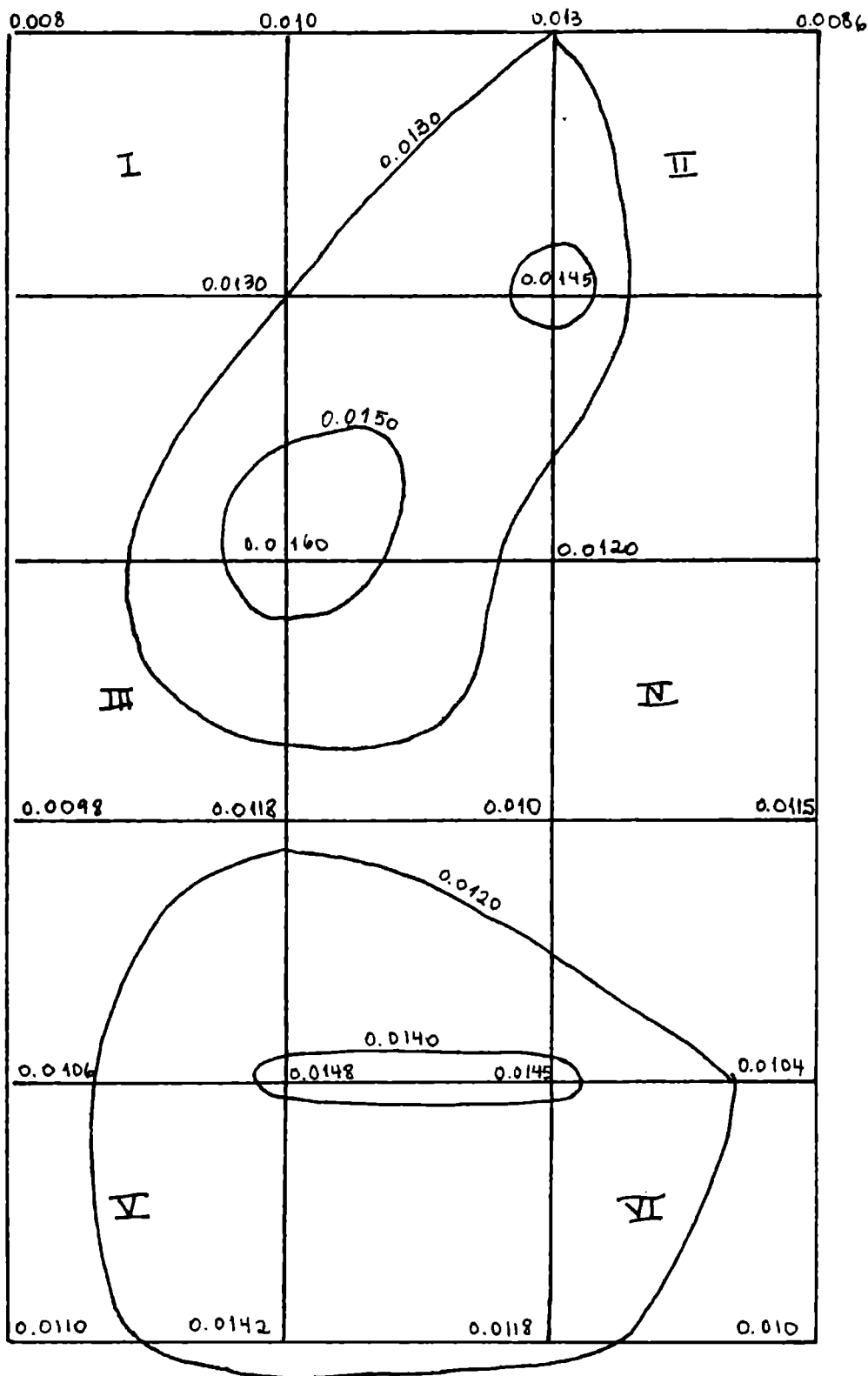


Escala 1cm:500m

Fuente: "Evaluación de la calidad del recurso aire. Area Gran La Plata. Primer Informe". Ministerio de Salud. La Plata. 1980

# Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )

15



Escala : 1cm : 500m

general, en áreas de mayor circulación de automotores y/o en algunas industrias.

Se distinguen tres zonas de alto grado de concentración, estas se ubican el NE, centro y SSO de la zona estudiada y que coinciden, en términos generales, con centros de líneas de alta densidad de tránsito, con excepción del mayor máximo (0,0160 p.p.m.) registrado en las inmediaciones de la instalación generadora de SEGBA, sobre el camino Vergara, donde el aporte del contaminante puede no deberse exclusivamente al tránsito vehicular.

Por otra parte resulta notable la forma alargada de la curva de 0,0100 p.p.m., del sector SSO, que coincide con parte de la Avenida 13 de significativo tránsito automotor. Se expresa la conveniencia de redefinir la red de muestreo, para que caracterice mejor la situación a lo largo de los caminos.

- Oxidantes (expresados como  $O_3$ )

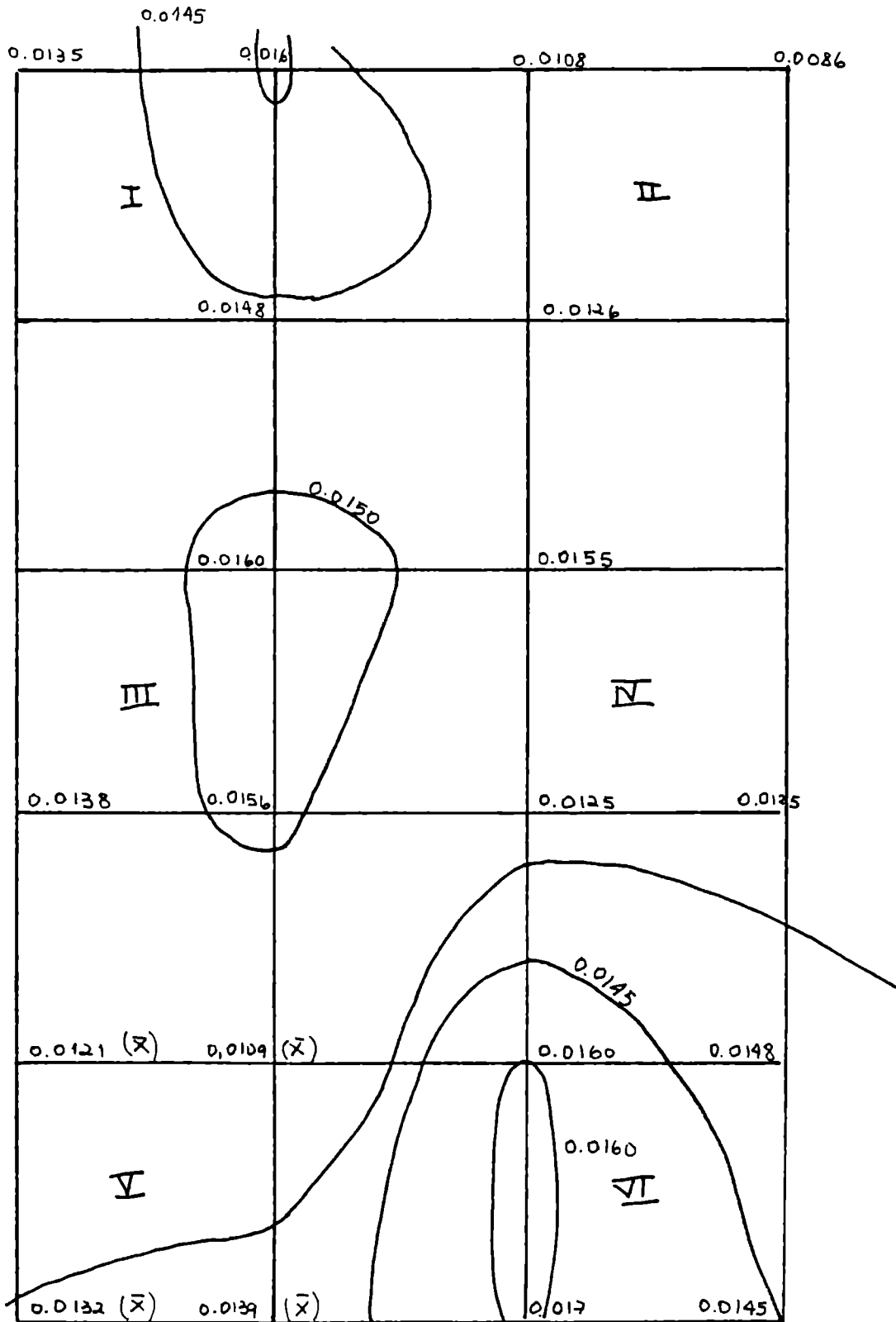
Del total de valores individuales medidos puede decirse que no exceden el valor de la norma de calidad del aire (0,1 p.p.m. para una hora).

de  
Las curvas de igual grado de contaminación evidencian tres zonas definidas por valores relativamente elevados, que están ubicadas en los sectores NNE, centro y SSO de la zona estudiada.

Luego se enuncian conclusiones complementarias de esta segunda etapa:

- se cree conveniente encarar un estudio de detalle de aquellas zonas en que se evidenciaron "picos" de concentración de los contaminantes medidos, con el fin de mejorar la información obtenida, ello tendiendo a incluir la prevención de posibles situaciones de riesgo agudo de la población.

# Oxidantes ( $O_3$ )



Escala : 1cm : 500m

- deben diseñarse nuevos planes de muestreo,
- deberá encararse un estudio epidemiológico en el área, que permitiera establecer una correlación entre valores observados y la incidencia de la patología que respondan a los contaminantes analizados.

Consideramos que además debieran realizarse estudios de detalle en el área de influencia de las destilerías de petróleo y la petroquímica, por ser las mayores fuentes de emisión y por su relación con distintos tipos de cáncer.

También debiera encararse estudios destinados a analizar las condiciones del aire a que se encuentran expuestos los obreros en las industrias del área, ya que están expuestos a concentraciones mucho mayores y durante períodos de tiempo más prolongados.

Por otra parte, consideramos que debieran encararse estudios a nivel subregional que engloben el resto del área de estudio, en donde la densidad de las fuentes de emisión de contaminantes es importante.

#### 5.6. Estudio de un área deteriorada: Las quintas de la costa de Sarandí

La contaminación del medio natural ha jugado aquí un papel importante como factor de la decadencia actual y del deterioro del nivel de vida de su población. "La zona de la costa, otrora rica, vegeta esperando tiempos nuevos" (La Nación, 14-12-1978).

Según el Cf. "Informe final sobre las quintas de la costa de Sarandí", Comunicación del 27 de junio de 1982, de José Luis Rabinovich, del Instituto de Geografía Romualdo Ardissoni, a partir de 1865 comenzaron a instalarse en la orilla sur del arroyo Sarandí, sobre tierras fiscales de escaso valor ya que estaban expuestas a inundaciones, inmigrantes genoveses ligures. Estos colonos sembraron la vid en filaños, es decir hileras de vid apoyadas en sauces vivos, y hortalizas en can-

teros elevados a un metro, como protección contra inundaciones.

El desarrollo de la uva chinche les permitió la obtención del "vino de la Costa", de 9,5 de gradación alcohólica, que pudieron colocar en el Mercado de la Boca, ya que Cuyo recién comienza su expansión en 1896; fecha a partir de la cual se vieron favorecidos por menores gastos de fletes. "En 1940 la producción del vino de la Costa llegó a 3 millones de litros y hoy apenas se producen 400.000" (La Nación, 14-12-1978).

El deterioro comenzó con la instalación de las Compañías petroleras, ya que los residuos de la destilación del petróleo comenzaron a contaminar el canal Sarandí. Paralelamente debido a la expansión industrial y portuaria, a partir de 1920, desaparecieron las quintas de la Isla Maciel y entraron en decadencia las quintas ubicadas al norte del arroyo Sarandí.

Debido a que las aguas contaminadas entran en contacto con las plantas por efecto de la Sudestada, y a la humedad ambiente las viñas deben ser sulfatadas de septiembre a noviembre.

Además, a partir de 1950 comenzó la migración de la población joven hacia las zonas industriales, a tal punto que en 1982 predomina la población de más de 60 años. Puede considerarse que los dos factores primordiales de la decadencia del área son: la contaminación y la migración de la población activa.

A partir de 1979 se instalaron las torres de alta tensión, que van desde la central Costanera Sur hasta la Subestación Tolosa, transmiten 212.000 voltios a través de torres de cemento armado, ubicadas con una separación de 500 metros entre sí y a una distancia de 200 metros de la ribera del río de la Plata. La instalación de las torres --

significó la destrucción de viñedos.

El área comprendida entre el canal Sarandí, el río de la Plata, el canal Santo Domingo y el Acceso Sudeste, por ley del 13 de noviembre de 1961, quedó desafectada al CEAMSE, ya que el Estado debiera haber pagado lucro cesante por las plantas, el cemento, la madera, etc.

El estancamiento y la decadencia es total; no hay jóvenes, ni bares, ni almacenes; sólo quedan las vides y hortalizas que han logrado sobrevivir a la contaminación y algunos ancianos, testimonio de una economía agónica.

Según el citado prof. Rabinovich, debieran encararse en la zona obras hidráulicas y de saneamiento como las mencionadas ya en el año -- 1927 Por el Ing. Gando) destinadas a revitalizar la zona de modo de -- convertirla en una reserva geográfica e histórica, dado las innumera-- bles singularidades naturales-sociales que posee.

#### 5.7. Importancia de los espacios verdes en la lucha contra la contaminación ambiental.

"Las plantas no sólo absorben contaminantes directamente del aire, sino que también, al estimular la turbulencia, aumentan la sedimentación del polvo y de los aerosoles. Las plantas sonoras y de choque, -- también reducen los niveles de ruido y los efectos de las explosiones al mismo tiempo, las plantas liberan oxígeno, humedecen el aire e influyen sobre el clima. La importancia de las zonas verdes para proteger el medio ambiente es mucho mayor que la del agua o los campos abiertos, y cuando existen estos últimos ... se debería transformarlos en -- parques ..." (Maas, F., 1960, 85-86).

Se ha considerado este punto dentro de las modificaciones negativas debido a que en el área es notoria la carencia de espacios verdes,

fruto de una urbanización rápida y sin planificación, que ha arrasado además con los espacios abiertos, que cumplen además otras funciones -- de protección ecológica, tales como la recarga del agua subterránea, o la prevención de los peligros de las inundaciones, etc.

En el sector que corresponde al Gran Buenos Aires, es decir los -- partidos de Avellaneda, Quilmes, F. Varela y Berazategui, las áreas -- verdes en relación con la densidad poblacional, tránsito de automoto-- res e instalación industrial, muestra un acentuado déficit.

En el área del Gran La Plata, los núcleos urbanos de Berisso y En senada carecen casi por completo de espacios verdes, con el agravante de poseer industrias altamente contaminantes, sin zonas amortiguadoras.

Es importante destacar la existencia de buen número de plazas y -- parques en la ciudad de La Plata, como así también el Parque Pereyra I ruola, que contribuyen, de alguna manera, a paliar el déficit subregio-- nal. Como ya dijéramos la construcción del CEAMSE significará una modi-- ficación positiva en ese sentido.

Sin embargo, consideramos indispensable se establezca zonas verdes amortiguadoras entre las rutas y/o industrias y las áreas residencia-- les.

## 5.8. Fuentes de emisión industrial

### 5.8.1. Localización industrial

Se analizarán las industrias de la zona sólo en cuanto constituyen uno de los principales factores de contaminación en el área.

Se ha elaborado un mapa donde se localizan las principales indus-- trias del área, de acuerdo con los datos de la "Encuesta anual y men-- sual", elaborada por el INDEC, sobre "Principales datos de algunas ra-- mas y productos de la industria", INDEC, 1982. En dicho mapa se han --



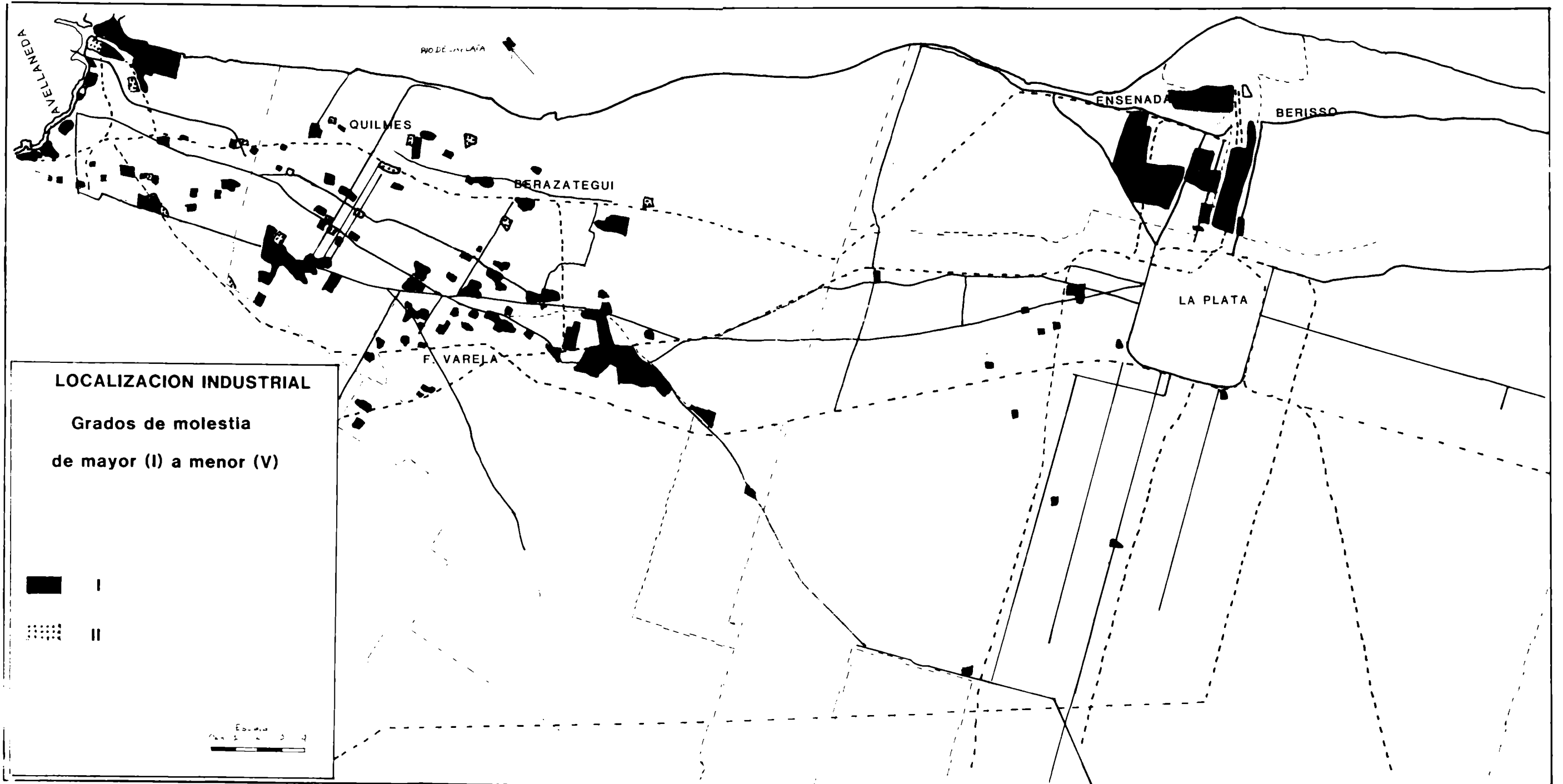
clasificado las industrias de acuerdo a categorización por grados de molestia producida (en el concepto de molestia se incluye el de contaminación y riesgos), elaborada por la municipalidad de Buenos Aires, publicada en el Código de edificación de la Ciudad de Buenos Aires, 1977.

Dicho trabajo le ha asignado un puntaje de I a V, donde I significa mayor molestia y así en grados descendentes hasta llegar a V, a cada actividad económica, de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. CIIU REV.2..

Dicha categorización se ha considerado la más apropiada para este trabajo porque: primero; incluye actividades públicas y semipúblicas, de gran importancia en el área; y, segundo porque no exige, como otras categorizaciones de industrias, datos sobre el tamaño y el número de trabajadores empleados, información con la que no se cuenta en esta oportunidad.

Se observa que la mayoría de las industrias del área se encuentran dentro de la categoría I, distinguiéndose, las fábricas de: celulosa y papel, industrias químicas y petroquímicas, jabones y detergentes, frigoríficos y destilerías de petróleo. Dentro de la categoría I se distinguen actividades no industriales, como por ejemplo: planta potabilizadora de agua, como la de Bernal y la de Punta Lara, plantas de tratamiento de basuras, como las estaciones del CEAMSE en Villa Domínguez y La Plata, actividades portuarias-militares, como en el Dock Sur, puerto de La Plata y Monte Chingolo.

Dentro de la categoría II, en el área aparecen industrias alimenticias, como la Cervecería Quilmes, y algunos molinos harineros, industrias textiles (sólo las que preparan fibras textiles vegetales, exceptuando el algodón), industrias de aparatos domésticos, carrocerías de



automóviles, cerámicas, metalúrgicas y fábricas de cemento.

Las industrias con categorías de III a V representan excepciones dentro del área, por ejemplo: fábrica de hilados, muebles metálicos -- (III), las industrias de bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas, como Pepsi y Reginald Lee, (III), fábricas de equipo profesional y científico, (IV), fábricas de prendas de vestir, como CITA en Ranelagh, etc.

Debe destacarse además que en el área son numerosos los establecimientos considerados como peligrosos, de acuerdo con el Decreto 7488 - reglamentario de la ley 7229 de la provincia de Buenos Aires, 1972.

De acuerdo con el artículo 57 de dicho decreto se han considerado como establecimientos peligrosos, los dedicados a:

- a) "Elaboración, manipuleo o almacenado de sustancias explosivas.
- b) Destilación y refinación de petróleo y sus derivados.
- c) Fabricación, fraccionamiento y envasado de sustancias inflamables, al estado sólido, líquido o gaseoso.
- d) Elaboración, almacenado y transporte de magnesio o sus aleaciones.
- e) Fabricación, fraccionamiento y almacenamiento de polvo de aluminio.
- f) Fabricación y almacenado de celuloide y artículos que contengan celuloide.
- g) Almacenado de carburo de calcio y fabricación de acetileno."

En el área existen establecimientos enunciados en los puntos a, b, c, y f, es decir, relacionadas con sustancias explosivas, inflamables, y celulósicas y destilerías de petróleo. Las industrias peligrosas se hallan concentradas principalmente en las áreas portuarias, especialmente en el Dock Sur y en Ensenada; sin embargo existen otras áreas -- puntuales, como la petroquímica IPAKO en Florencio Varela, la fábrica de fibras celulósicas SMIAPA, en Berazategui, y la fábrica de cartuchos

Orbea en Quimes.

El mencionado decreto aclara que los establecimientos dedicados a la elaboración, manipuleo o almacenado de sustancias explosivas deben separarse por medio de franjas arboladas de la población urbana o industrias vecinas; y que los establecimientos dedicados a la destilación y refinación de petróleo y sus derivados deberán instalarse a distancias prudenciales respecto de industrias vecinas, plantas urbanas, vías férreas y rutas. Es necesario destacar que, en general en el área dichos establecimientos no cumplen con dichos requisitos; siendo notorio la crítica situación de Ensenada, y Berisso, localizadas junto a la destilería de YPF, sin contar con ninguna clase de zona amortiguadora. Junto a las destilerías de Dock Sur también existe una zona residencial - pero de menor extensión relativa. Creemos deben tomarse las medidas necesarias con urgencia, dada la gran peligrosidad de la situación.

De acuerdo con la clasificación de industrias de F. M. Maas, 1960, las refinerías de petróleo, industrias químicas, metalúrgicas y portuarias, de una superficie mayor de 500 ha, debieran situarse fuera del área urbana, a una distancia mayor de 3200 m, con una zona amortiguadora de bosques para explotación económica, terrenos de cultivo, vegetación aislante, de un ancho mayor de 2 km, debido a que la contaminación atmosférica puede ser grande ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{NH}_3$ ) y el riesgo de explosión e incendio también.

Dicha clasificación Industrial, no ha sido utilizada en esta oportunidad por cuanto exige el conocimiento de : la superficie de las fábricas y el número total de trabajadores/hectárea; y además porque sólo considera la contaminación atmosférica derivada de la industria. De ese modo, industrias de mucha importancia en el área y altamente con-

# Clasificación de las industrias

Fuente: "Planificación urbana y rural" F. M. Haas, 1980, 80

Tipo	Industria	Ejemplos	Superficie de cada fábrica	Nº Total de trabajos/hectárea	Situación y distancia h. al centro de la ciudad o zonas de vivienda	Molestia producida			Zona amortiguadora	
						Contaminación atmosférica	Ruido	Riesgos	Tipo	Ancho
1	Industria pesada	Refinerías de petróleo, industrias químicas, metalúrgicas y portuarias, reactores nucleares	> 500	< 25	Fuera del área urbana (> 2000 m)	Puede ser grande (SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> )	Moderado	Explosión e incendios	Bosques para explotación económica, terrenos de cultivo, vegetación dispersa	> 2 km
2	Industria pesada	Fabricación de máquinas, tijas, alfileras; grandes industrias portuarias, centrales eléctricas térmicas.	200-500	50	Fuera del área urbana (1600-3200 m)	Puede ser algo menor (CO, SO <sub>2</sub> )	Puede ser considerable (incluye el ruido de vehículos)	Explosión e incendios	Como el anterior pero incluye parques, lotes y campos deportivos	> 1 km
3A	Industria semipesada con mucho contaminación atmosférica	Fabricación de cartón de paja, fibras artificiales y artículos de cerámica, fábricas de cemento	100-200	100	Área urbana (1000-3000 m)	No mucha pero puede incluir emisiones de metales pesados (SO <sub>2</sub> , HF, polvo)	Considerable ruido de vehículos	Incendios	Parques que están depon-talla	500 m ó 200 m ó t
3B	Industria semipesada con escasa contaminación atmosférica	Fabricación de automóviles, lámparas, alimentos y tejidos	100-200	100	Área urbana (± 1000 m) o ciudad	No mucha pero puede incluir emisiones de metales pesados	Considerable ruido de vehículos	Incendios	Parques que están depon-talla	500 m ó 200 m ó t
4A	Industria ligera con alguna contaminación del aire	Curtidurías, indus-trias de teñidos y de alimentos	50-100	200	Cerca del centro o gran barrio urbano (400-1600 m)	No mucha pero puede incluir emisiones de metales pesados	Moderado	Incendios	Filtro de vegetación (principalmente en 4A), árboles de naturaleza decorativa en parques que están de pantalla	50-100 m
4B	Industria ligera con escasa contaminación del aire	Fabricación de aparatos eléctricos y de uso doméstico	50-100	200	Cerca del centro o gran barrio urbano (400-1600 m)	No mucha pero puede incluir emisiones de metales pesados	Moderado	Incendios	Filtro de vegetación (principalmente en 4A), árboles de naturaleza decorativa en parques que están de pantalla	50-100 m
5	Industrias de servicios	Imprentas, panaderías, laboratorios de películas	10-50	400	Cerca del centro de la ciudad (< 800 m)	Escasa	Poco	Ninguno	Plantas decorativas, parques	< 100 m
6	Alfileras, etc. Seriales, etc.	Cosas de modas, talleres de fotografía, budo, alfileras	1-10	800	Cerca del centro o barrio (< 400 m)	Ninguna	Poco	Ninguno	Plantas decorativas	< 50 m

taminantes (contaminación hídrica) como las curtiembres, aparecen en categorías bajas, ya que provocan escasa contaminación atmosférica.

Sin embargo, un análisis de dicha clasificación nos muestra la gravedad de la casi inexistencia de zonas amortiguadoras, que constituyen el medio más importante de combatir la contaminación ambiental, ya que, como dijéramos, las plantas absorben contaminantes, aumentan la sedimentación, y reducen los niveles de ruido y los efectos de las explosiones. Si tenemos en cuenta, que, ... "No solamente crece la actividad del hombre, sino que también la capacidad del medio para absorber sus desechos disminuye, como consecuencia de su propia actividad, ..." (Shuval, 1973 82), la construcción de zonas amortiguadoras que disminuyan la contaminación residual, surge como necesidad prioritaria.

La ley provincial 7229/1976 y su decreto reglamentario 7488, establecen las normas de radicación de industrias, condicionadas al tipo de establecimiento de que se trate (inocuo, molesto y peligroso) y a la zonificación establecida por la ley 8912. Establece que las indus--trias ya instaladas, que no cumplan con las condiciones exigidas tienen tres años para erradicarse y 180 días para obtener la habilitación necesaria. Las nuevas industrias deberán, obtener primeramente su "certificado de radicación", que acredite que cumple con las normas establecidas y luego el "certificado de funcionamiento sanitario", cuando se comprueba que posee la infraestructura necesaria para el tratamiento de sus efluentes (de acuerdo con la ley 5905).

Posteriormente se publicó la ordenanza general 285/80, que rige la radicación, ampliación, relocación o transformación industrial en los partidos del Gran Buenos Aires. El objetivo de la ley, a través de restricciones para industrias contaminantes, como curtiembres, lavade-

ros de lana, matanza de animales, etc., es la protección ambiental. Sin embargo, consideramos que, aunque es justa en su espíritu, la situación administrativa - burocrática la convierte, a veces, en demasiado flexible.

#### 5.8.2. Efluentes industriales:

Por efluentes se entiende "Todo residuo gaseoso, líquido, sólido o mezcla de ellos que fluye a un cuerpo receptor" (La Plata, 1960, decreto 2009/60).

##### 5.8.2.1. Efluentes líquidos:

Las industrias del área evacúan sus desechos en la red cloacal, la cuenca pluvial, la red hidrográfica, (incluidos el río de la Plata) y algunos al terreno a través de pozos absorbentes.

Los efluentes industriales, como ya hemos dicho, constituyen la principal causa de contaminación de las aguas. Las industrias más contaminantes son: las de celulosa y papel, las curtiembres, las refineras de petróleo, los frigoríficos y las textiles.

La contaminación puede ser, de acuerdo con las características del efluente, orgánica, inorgánica, ácida e incluso térmica, cuando se eleva la temperatura del receptor.

Los desagües orgánicos son susceptibles de sufrir degradación biológica, que se produce a expensas del consumo de oxígeno disuelto del curso, provocando por lo tanto, una deflexión del mismo, que si es total conduce a la fermentación y putrefacción del curso, con olores fétidos.

Los desagües inorgánicos producen excesiva mineralización, salinidad, dureza y poder corrosivo. Además muchos contienen sustancias tóxicas, como arsénico, sulfuro de hidrógeno y sales de muchos metales po-

sados, como cobre, plomo, cromo, cadmio, etc.

Los desagües ácidos (con un pH menor de 5,5) pueden causar perjuicios en metales, estructuras de hormigón, bombas, etc.

Además pueden producir el desprendimiento de hidrógeno, sulfurado, y en consecuencia el desprendimiento de olores muy desagradables.

La industria de la pasta y del papel es la más contaminante por las grandes cantidades de agua necesarias para su fabricación, que luego son descargadas como efluentes a los arroyos sin el tratamiento adecuado. Los efluentes de este tipo de industria contienen: las materias sólidas en suspensión (como fibras, polvo, etc.), que no pudieron ser retenidas en los filtros, materias orgánicas en solución, sustancias coloradas, sustancias inorgánicas disueltas, muchas veces tóxicas y no biodegradables, como los sulfuros, derivados de la elaboración de celulosa en las plantas de obtención por vía química o semiquímica.

Sin embargo, la carga orgánica más elevada es arrojada por las curtiembres y mataderos. "En términos generales los efluentes de curtiembre están caracterizados por un gran volumen, elevada concentración de componentes orgánicos e inorgánicos y sólidos suspendidos; presentan además un color oscuro y desagradable olor. Entre las sustancias contaminantes son siempre especialmente mencionados los sulfuros y las sales de cromo trivalente, debido a que presentan efectos nocivos,..." (Cantera, C. et Al, 1978, 226).

...Debe considerarse que ..."La purificación de (estos) efluentes es muy compleja y consiste sobre todo en una retención de las materias suspendidas y en una reducción de la DBO antes de la descarga." (Landler, L., 1977, 10). Lo que además dificulta el tratamiento del efluente es el gran volumen del mismo, entre 1000-2000 m<sup>3</sup> diarios para una -



curtiembre mediana. (Cf. Cantera, C. et Al, 1978, 226).

Los efluentes de la industria química contienen distintas clases de agentes contaminantes; sustancias tóxicas (las más comunes son los fenoles y sus derivados), aceites y disolventes orgánicos, materias -- grasas, sustancias orgánicas y sales inorgánicas.

El control de la calidad de los desagües industriales lo efectúa cada municipio, aplicando como base la Ley de la provincia de Buenos Aires 5965 y sus reglamentaciones. Las municipalidades actúan, en su función de Policía Municipal, efectuando controles de calidad y de las instalaciones de tratamiento; quedando a cargo de los organismos provinciales la aprobación de los sistemas de tratamiento y la aplicación de las sanciones correspondientes a las empresas infractoras. En la citada ley 5965 está contemplada la clausura del establecimiento, en caso de incumplimiento de las normas, pero esta medida es de muy difícil aplicación, a veces por problemas burocráticos; y además la clausura de una fábrica acarrea serios problemas sociales.

La existencia de distintos tipos de industrias en predios cercanos hace que, debido a las diversas características del efluente a tratar, cada establecimiento deba proceder a tratar sus efluentes.

Aunque la mayoría de los establecimientos cuentan con algún tipo de tratamiento, desde sólo una interceptación de sólidos hasta tratamiento completo, son muy pocas las plantas de los que se obtiene un -- efluente con características correctas.

"La falta de conciencia industrial, al no querer considerar al -- sistema de tratamiento de los efluentes como un sector más del complejo industrial; trae serios inconvenientes a la población creando sectores insalubres en la comuna,..." (Municipalidad de Quilmes, 1976, 170)

pudiendo incluso, provocar problemas en la producción.

Uno de los problemas para el tratamiento de los efluentes líquidos, especialmente cuando los caudales son grandes, es que son necesarias importantes inversiones económicas. Además muchas industrias no cuentan con los espacios necesarios (que deben restarse a los destinados a la producción) para las plantas de tratamiento;

El tratamiento del efluente líquido es considerado por la mayoría de las industrias como un gasto extra y un factor limitante y no como parte del proceso de producción, e incluso como una inversión a largo alcance.

Como ejemplo se ha considerado el partido de Quilmes que de acuerdo con Cf. Informe del Ing. Cañavate, Municipalidad de Quilmes, 1983, las industrias más problemáticas son los frigoríficos y mataderos, que, debido al gran caudal descargado y a su alta carga orgánica, producen serios desequilibrios ecológicos en los cursos receptores.

De acuerdo con un informe realizado por la Dirección de habilitaciones y Control del Medio Ambiente, Departamanto de Industria, 10-10-01, a propósito de una inspección al frigorífico Penta (matanza y faena de ganado vacuno), se describe "el estado precario de mantenimiento del sistema y lo objetable de la eficiencia del mismo. Las piletas del sistema están casi en estado anaeróbico, con gran desprendimiento de gases, cuyo olor es altamente perceptible y sumamente desagradable, -- con presencia de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ) y con probabilidad de  $CH_4$ , este cuadro se agrava en verano."

Sin embargo, durante el año 1982 se ha observado un importante adelanto en lo que se refiere a la política sanitaria de este tipo de establecimientos, De los cinco principales mataderos en funcionamiento,

cuatro poseen sistema de tratamiento completos (dos de las cuales han sido culminados durante 1982) y el quinto se halla emplazado, habiendo iniciado ya sus obras, estimándose que a fines de este año se finalizará la instalación.

Algunos de los análisis de líquidos residuales (año 1982) nos muestran sus valores de  $\text{DBO}_5$  que oscilan entre 959 (Frigorífico Las Violetas) y 54 ppm (Matadero y Frigorífico Carindú).

Otro problema serio es el provocado por las industrias químicas - en general y las curtiembres en particular, debido especialmente a la variedad de contaminantes y a la complejidad de tratamiento.

Por ej., de acuerdo con el análisis del 30-6-82 del líquido residual de la Curtiembre Gibaut, presentaba las siguientes características: olor sulfhídrico, aspecto floculoso, alto contenido de sólidos sedimentables (totales en 2 horas: 2.291,2 ppm), un  $\text{DBO}_5$  de 282 ppm y un contenido de cromo, como  $\text{Cr}^{6+}$  de 1200 mg/l. Dichos parámetros muestran una situación por demás alarmante.

La política seguida ha sido la de intimación y emplazamiento para que estas industrias disminuyan la carga contaminante de las descargas. Se ha controlado fundamentalmente la presencia de cromo, hidrocarburos, fenoles y sulfuros en las aguas residuales.

Los establecimientos textiles, especialmente las tintorerías industriales, son otras actividades conflictivas. El control efectuado se centra en las variaciones del pH, temperatura, DBO y color.

Si consideramos el caudal evacuado, más de 2000 m<sup>3</sup>/hora, la industria papelera es la más contaminante. Por ejemplo, Celulosa Argentina (Cf. Municipalidad de Quilmes, 1970, 274), que descarga en el río de la Plata, tiene un vuelco promedio de 40.000 m<sup>3</sup>/día. Al río llega un -

efluente con poco sólido en suspensión -fibras- ya que para alcanzar - la ribera debe atravesar un extenso terreno propiedad de la firma que actúa como sedimentador. De todas maneras se obtiene un líquido con más de 1200 ppm de sólidos totales y una DBO de 590 ppm, de promedio.

#### 5.8.2.2. Efluentes gaseosos:

Los efluentes gaseosos industriales son producidos en el área principalmente por: el consumo de combustible, la industria siderúrgica, - la fabricación de cemento, y la industria del petróleo y derivados. De acuerdo con Cf. Villalón A. y A. Monclús, 1974, 5-6, los contaminantes atmosféricos derivados de dichas actividades son:

- Consumo de combustible: (gasolina, gas-oil y fuel oil en motores y quemadores):

- El problema fundamental es la emisión de monóxido de carbono (CO) a la atmósfera por el escape de los motores. Además producen óxidos de nitrógeno en cantidades apreciables y también sales de plomo en pequeña cantidad.

El gas-oil se caracteriza por la producción de humos negros cuando la combustión no total y la mezcla pobre, que contiene partículas de carbón, pero el mayor problema lo plantean la emisión de dióxido y trióxido de azufre y pequeñas concentraciones de 3-4 benzopireno, de acción cancerígena.

- Siderurgia:

- Humos que contienen partículas finas, de las que las más abundantes son de óxido de hierro.

- Polvos, de composición y tamaño muy variable, entre los que se encuentra sílice con frecuencia.

- Monóxido de carbono que se produce en las combustiones.

- Dióxido de azufre que procede del azufre contenido en los combustibles y minerales. En contacto con la humedad puede transformarse en ácido sulfúrico.

- Acido sulfhídrico.

- Compuestos gaseosos de hidrocarburos.

- Compuestos nitrogenados.

- Fabricación de cemento:

Las fábricas de cemento, cuya actividad funcional exige inexcusablemente un intercambio con la atmósfera, son fuertemente contaminantes no sólo para la propia industria, sino también para la población; el contaminante principal es el polvo inerte alcalino.

- Industria del petróleo y derivados:

- hidrocarburos ligeros y compuestos sulfurados, en el almacenamiento.

- hidrocarburos y ácido sulfúrico en las destilaciones.

- monóxido de carbono, hidrocarburos, ácido sulfhídrico y compuestos sulfurados en la catálisis.

- compuestos sulfurados en el refinamiento.

- aguas contaminadas, que a su vez son capaces de contaminar la atmósfera por liberación de productos gaseosos de olor desagradable.

- amoníaco y aldehídos.

Hay que tener presente que muchos de estos gases, además de producir distintos efectos nocivos para la salud, son también inflamables y explosivos.

En el área de estudio, en general los efluentes gaseosos son eliminados sin tratamiento alguno, a pesar de la existencia de decretos que reglamentan las condiciones que deben cumplir los mismos. (ley provincial 5905)

Algunos establecimientos cuentan con un sistema de depuración de sus efluentes a través de un tratamiento por vía húmeda-lavado de humos- para la eliminación de partículas y olores. Con este tipo de tratamiento se obtiene un efluente líquido, por lo tanto solucionan un efluente produciendo otro, de igual o mayor carga contaminante.

Los efluentes gaseosos, excepto el de las industrias destinadas a la elaboración de carbón de coque, son de fácil tratamiento y poca inversión económica.

"En el caso de las coquerías, el sistema de fabricación es el tradicional, por lo tanto es antiguo y se produce el carbón con la combustión de los residuos de petróleo directamente a cielo abierto. Un tratamiento para este tipo de industrias demoraría el proceso de fabricación y requeriría grandes inversiones económicas. Por lo tanto se están enviando a la atmósfera toneladas de partículas carbonosas, las que se depositan en las zonas aledañas a estas industrias" (Municipalidad de Quilmes, 1976, 100).

La Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental, en convenio con el Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires, y con las municipalidades de La Plata, Berisso y Ensenada, ha elaborado el "Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de la Actividad industrial en La Plata-Berisso-Ensenada", 1980.

Dicho informe, Cf. Ministerio de Economía, 1980, 1-90, tiene como finalidad presentar una metodología para medir la cantidad de contaminantes atmosféricos emitidos por industrias en una zona, de manera de establecer prioridades para futuras acciones de control, asegurando de esta manera un mínimo impacto ambiental.

Las conclusiones de dicho trabajo son: que el 89 % de las industrias encuestadas del área emite contaminantes de combustión, a través

de la quema de combustibles; y el 45 % emiten contaminantes atmosféricos originados en procesos de producción, almacenamiento y/o manipuleo de materias primas, subproductos, insumos y productos. Las zonas de mayor densidad de emisión de contaminantes tanto de combustión como de producción, son las situadas al NE de La Plata, y en áreas urbanas de La Plata, Berisso y Ensenada.

Se realizó un análisis por contaminante, en el que se consideró: la participación porcentual de cada actividad en la emisión de cada -- contaminante específico y la distribución de las densidades de emisión. De dicho análisis resultó que:

Material particulado de combustión:

La refinera, petroquímica y generación de energía, participan en el total con el 99,3 % de las emisiones (refinera 96 %).

Ocupa un área de 46 km<sup>2</sup>, siendo la zona de mayor densidad la que se encuentra ubicada al NE de La Plata, SO de Ensenada y Berisso. La densidad de emisión media es de 200 Tn/año.

Material particulado de procesos y operaciones:

La refinera, petroquímica y la industria petroquímica participan en total con el 99 % de las emisiones, (refinera 99 %). Comprende un área de 34 km<sup>2</sup>, y la zona de máxima emisión tiene una extensión de 12 km<sup>2</sup> y está ubicada al NE de La Plata y SO de Berisso y Ensenada, siendo la densidad media de emisión de 175 Tn/año.

Dióxido de azufre:

La refinera, química básica y generación de energía participan en el total con el 99,57 % (refinera: 89,27 %). La emisión se distribuye en un área de 42 km<sup>2</sup>, la zona de mayor densidad está al NE de La Plata, SSO de Ensenada, y SO de Berisso, con una densidad media de 1750 Tn/año. Existe además un área ubicada al N de la ciudad de Berisso y

NE de Ensenada con una densidad de emisión media de 42 Tn/año y una extensión de 8 km<sup>2</sup>.

#### Trióxido de azufre:

La industria petroquímica, generación de energía, papel y textil participan en el total con el 99 % de las emisiones. (89 %: generación de energía).

#### Monóxido de carbono:

La refinería petroquímica, metalúrgica y generación de energía participan con el 99,98 % de las emisiones. (refinería: 99,64 %)

Se produce en un área de aproximadamente 20 km<sup>2</sup>, ubicada al NE de la ciudad de La Plata, SO de Berisso y SSO de Ensenada; con una densidad media de 1.115 Tn/año.

#### Hidrocarburos:

##### - de combustión:

La refinería, petroquímica y generación de energía participan en el total con el 99,8 % de las emisiones (refinería: 97,7 %).

##### - livianos de proceso y operaciones:

La refinería y petroquímica participan en el total con el 99 % de las emisiones (refinería: 75 %).

La emisión máxima de hidrocarburos se concentra en un área de 12 km<sup>2</sup> ubicada al SO de Berisso, S de Ensenada y NE de La Plata, con una densidad media de 7500 Tn/año.

#### Oxidos de nitrógeno:

La refinería, petroquímica, metalúrgica y generación de energía participan en el total con el 99,5 % de las emisiones (refinería: 87,22 %).

Comprende un área de 40 km<sup>2</sup>, en la que se destacan por su densi--



dad 3 zonas: La primera ubicada al NE de la ciudad de La Plata, con una densidad de emisión media de 625 Tn/año, la segunda en orden de magnitud 02,5 Tn/año km<sup>2</sup>, ubicada al N de Berisso y NE de Ensenada; y la tercera con idéntica densidad de emisión que la segunda se encuentra al SO de Ensenada.

Finalmente se han definido áreas de influencia de la emisión de material originado en procesos de combustión y producción.

Se utilizó con este fin la distribución de viento para el área (período de 10 años) y los datos de emisión de este contaminante para cada fuente en particular.

Se dividió a las industrias en categorías de emisiones, asociándole a cada una un área de influencia probable.

Categoría A: Grandes emisiones; hasta 2500 Tn/año, área de influencia 40 km<sup>2</sup>, con un radio máximo de 6 km. (Destilería Y.P.F.)

Categoría B: Medianos emisores; hasta 70 Tn/año, área de influencia 20 km<sup>2</sup>, con un radio máximo de 4 km. (Por ejemplo SEGBA).

Categoría C: Pequeños emisores, hasta 10 Tn/año, área de influencia 10 km<sup>2</sup>, con un radio máximo de 2 km. (Por ejemplo Papelera San Jorge).

De la superposición de las áreas de influencia parciales resulta, que el área total influenciada tiene una superficie total aproximada de 112 km<sup>2</sup> y que existen zonas ubicadas al NE y E de la ciudad de La Plata, SO Berisso y Oeste de Ensenada que reciben la influencia de dos ó más emisiones.

Como se observa una influencia importante sobre sectores urbanos densamente poblados, en particular situados al NE de La Plata, SO de Berisso y S de Ensenada; las futuras acciones de control deberían estar orientadas hacia aquellas actividades que son identificadas como las de mayor participación porcentual relativa en la emisión y ubica-

ción geográfica desfavorable, como la destilería YPF, la petroquímica IPAKO y la Fábrica Militar de ácido sulfúrico.

Por otra parte la incidencia de dichas fábricas ha sido constatada en el trabajo, ya mencionado, llevado a cabo por el Laboratorio Central de Salud Pública, donde las mismas áreas detectadas como de gran densidad de emisión de  $SO_2$  y  $NO_2$ , aparecen como valores relativos altos de dichos contaminantes.

Consideramos imprescindible se continúe con las siguientes etapas del programa de mejoramiento de la calidad del aire en el Gran La Plata, ya que, si bien hasta ahora no se han detectado situaciones de contaminación grave, y si continúan estables las condiciones actuales, la situación será alarmante.

#### 5.9. Fuentes colectivas de emisión de contaminantes:

Se realizó un mapa de fuentes colectivas de emisión de contaminantes, de acuerdo con la metodología expuesta en "Preparación de un inventario de las fuentes de contaminación" de A.T.Rossano y T.A.Rolander, 1980 (p.147-176).

El área de estudio debe cuadrarse; en este caso se ha elegido el método de coordenadas planas del terreno. "La aplicación de un sistema de cuadrículas da como resultado un esquema de registro uniforme, el cual es fundamental para calcular las emisiones de las fuentes por zonas y para elaborar modelos de difusión atmosférica". (p. 163).

En nuestro caso resultaron 256 cuadrados de 4 km<sup>2</sup> cada uno cubriéndose de esa manera la totalidad del área urbanizada.

Para elaborar el mapa de fuentes de emisión se han considerado -- las siguientes categorías:

1) Uso del terreno.

- 2) Fuentes industriales.
- 3) Fuentes comerciales.
- 4) Viviendas
- 5) Vehículos.
- 6) Ferrocarriles.

En nuestro trabajo no se ha considerado la categoría navegación -- dado que, como se explicara oportunamente, se ha excluido el río de la Plata y el Riachuelo.

"Se deben elaborar sistemas de puntuación para cada categoría, -- con el fin de facilitar el cálculo de las emisiones. El sistema de puntuación (en el sentido de atribución de grados o puntos según una escala de valores correspondientes a diversas intensidades de contaminación causada por una determinada categoría de fuentes) es un método para determinar las emisiones en cada cuadrícula estableciendo una escala fácil de medir para cada una de las .... (seis) categorías."

"Hay dos enfoques fundamentales -el subjetivo y el objetivo- para aplicar el sistema de puntuación a las cuadrículas. En el enfoque subjetivo se examinan todas las cuadrículas y se puntúa cada una de las -categorías de emisiones de fuentes colectivas según una escala de 1 a 10". (p. 163)

"El enfoque objetivo aplica una puntuación por cuadrícula basada en una medición, o en el número de unidades de un parámetro en cada -cuadrícula." (p. 164)

Para la variable uso del terreno, se utilizó el mapa de Usos del suelo; luego se le asignó un puntaje de 1 a 10 a cada uno de los usos del suelo, de acuerdo con el grado de contaminación que producía, a saber:

• Industrial	10
• Transporte	9
• Público y Semipúblico	8
• Comercial	7
• Residencial de densidad media	6
• Residencial de densidad baja	5
• Vacante	4
• Area afectada al CEAMSE	3
• Rural	2
• Esparcimiento	1

Es decir se los ordenó en forma decreciente como fuentes potenciales de contaminación.

Cuando uno de los usos cubre más del 50 % de la cuadrícula se le asigna su puntaje. En cambio, cuando aparece una combinación de 2 o más usos, se obtiene un promedio de acuerdo con el porcentaje cubierto por cada uno de los usos.

Para la variable Fuentes Industriales se consideraron dos items: superficie cubierta por uso industrial y grado de molestia producida. Luego se sumaron los puntajes parciales.

- por superficie ocupada en la cuadrícula:

+ del 31 %	5
+ del 25 %	4
+ del 19 %	3
+ del 13 %	2
+ del 6 %	1

- Por grado de molestia , categorización de 5 a 1, utilizada por la --  
Municipalidad de Buenos Aires en la clasificación de las industrias.

Para la categoría Fuentes Comerciales se le asignó un valor a cada centro comercial de acuerdo con la jerarquía del mismo. Por ejemplo a La Plata se le asignó el puntaje 10; a Ensenada: 5; etc.

Para la categoría Viviendas se utilizó el mapa Densidad de población (Lara, 1982). A cada intervalo de densidad se le asignó un puntaje, donde a mayor densidad corresponde mayor puntaje ya que "se parte de la hipótesis de que la población es proporcional al consumo de combustible para usos domésticos" (p. 164).

+ 150 hs/ha.	10
70 - 149	7
50 - 69	5
30 - 49	4
10 - 29	3
1 - 9	2
< 1	1

Cuando la cuadrícula no está cubierta por más del 80 % de la misma densidad, se realiza un promedio de las densidades presentes de acuerdo con su porcentaje de participación.

Para la puntuación de la categoría vehículos se trabajó con 2 ítems tránsito medio diario anual (Lara, 1982) y densidad de líneas de colectivos. (Lara, 1982).

- Tránsito medio diario anual - por tramo más de	
100.000 vehículos por día/año:	5
25.001 - 100.000 vehículos x día/año	4
10.001 - 25.000 " "	3
1.501 - 10.000 " "	2
500 - 1.500 " "	1

## - Densidad de líneas de colectivos

≥ 6 líneas de colectivos		4
4 - 5	" "	3
2 - 3	" "	2
1	" "	1

Cuando en una cuadrícula aparecen más de una categoría se le asigna el puntaje 5.

Sumando los 2 ítems considerados se obtiene el puntaje de la variable vehículos.

Para la variable ferrocarriles se han considerado 2 ítems: la longitud de vía férrea que recorre la cuadrícula (siendo para una longitud de 4 km. un puntaje de 5) y la frecuencia de trenes por estación, sumando luego los puntajes obtenidos para cada ítem.

## - Frecuencia de trenes diarios por estación, en ambas direcciones:

≥ 250 trenes diarios		5
≥ 150	" "	4
≥ 100	" "	3
≥ 60	" "	2
≥ 30	" "	1
< 30	" "	0

Para obtener el puntaje final se realizó la sumatoria de los puntajes parciales obtenidos para cada variable.

Densidad de fuentes

colectivas de emisión

de contaminación

$$= \sum \text{Puntajes parciales}$$

Con los puntajes obtenidos (oscilando entre 148 y 2) se elaboró -- una categoría de intervalos, a saber:

- < 5
- 5 - 14
- 15 - 20
- 21 - 26
- 27 - 32
- > 32

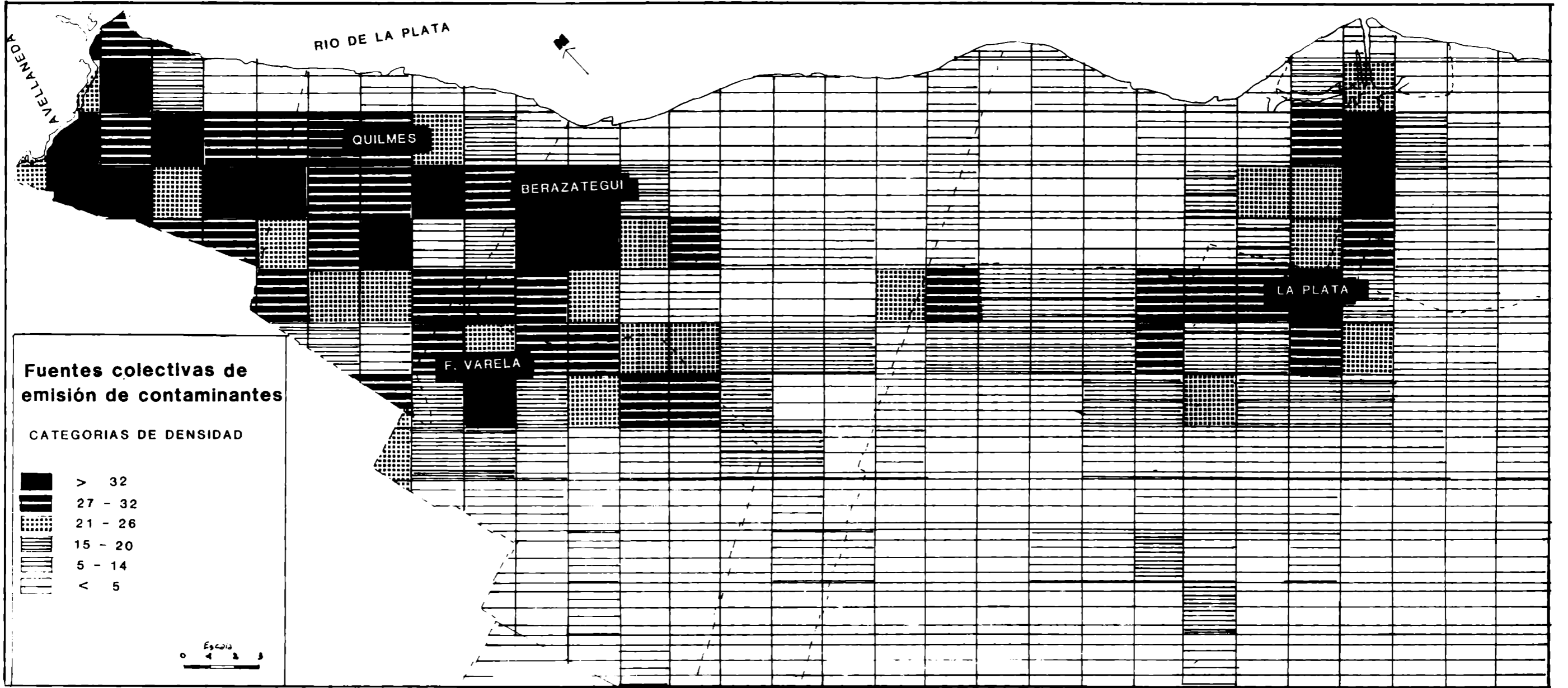
Dichos resultados se volcaron en un mapa, que puede considerarse como la síntesis gráfica de la información analizada.

Dicho mapa nos muestra las áreas donde las fuentes de emisión de contaminantes son escasas o numerosas, localizando, de manera global y rápida, las áreas de deterioro potencial mayor. Por lo tanto, puede -- servir para: "orientar los esfuerzos para reducir las emisiones, ayu-- dar a ubicar adecuadamente las estaciones y redes de vigilancia, faci-- litar la planificación regional y la división en zonas." (p. 170).

Aparecen claramente delimitados como zonas de fuentes de emisión muy numerosas por un lado los centros de mayor jerarquía: Avellaneda, con desarrollo lineal, Quilmes y La Plata; y por otro lado las áreas - portuario industriales del Riachuelo y del Puerto de La Plata.

La densidad es homogéneamente alta en los partidos de Avellaneda y Quilmes, los de urbanización más compacta. En Berazategui y Floren-- cio Varela la densidad de fuentes desciende, salvo en los centros y á-- reas industriales exclusivas, a valores de bajos a medios.

Se observa claramente la presencia de la aglomeración de La Plata con valores que crecen paulatinamente hacia el centro de La Plata y la zona industrial exclusiva del Puerto. En Perceyra se observa una zona -





puntual de valor alto debido a la presencia de rutas y ferrocarriles.

Los valores menores a 5 corresponden en líneas generales a las áreas afectadas al CEAMSE, al Parque Percyra Iraola y a las zonas rurales, no recorridas por rutas o ferrocarriles.



Las modificaciones climatológicas no se han incluido ni dentro de las modificaciones negativas, ni las positivas, ya que presentan signos distintos según el elemento que se considera. Por ejemplo para el habitante de la ciudad puede resultar positivo el aumento de las temperaturas mínimas, o la disminución de la nieve o las heladas, en cambio hay alteraciones que ejercen una influencia negativa en cuanto colaboran con la contaminación atmosférica, como la disminución de la velocidad del viento, el aumento de la niebla, el aumento de las temperaturas medias, etc.

Sin embargo, puede decirse que en general, en las ciudades se crean condiciones potenciales de contaminación, es decir, que se producen alteraciones que favorecen el deterioro de la calidad del aire. "In most other urban areas of our industrialized civilization the over - all climatic result has been un unhealthy one". (Landsberg, 1956, 586).

En la mayoría de las áreas urbanas de nuestra civilización industrial, las modificaciones climáticas resultantes han sido insalubres. (Landsberg, 1950, 586).

El análisis de las modificaciones se ha realizado de la siguiente manera:

6.1. comparando los datos climatológicos de los decenios 1941-50, 1951-60, y 1961-70 para la estación meteorológica La Plata Observatorio  $34^{\circ}55'S$  y  $57^{\circ}56'O$ ).

o.2. comparando los datos climatológicos del decenio 1961-70 de las estaciones meteorológicas La Plata Observatorio y La Plata Aero  $34^{\circ}58'S$ - $57^{\circ}54'O$ ).

Debe destacarse que la estación de La Plata Observatorio no representa exactamente las alteraciones urbanas, ya que se encuentra en

una zona parquizada, aunque no muy alejada del área edificada. La estación La Plata Aero funciona en el Aeroparque, a una distancia aproximada de 7 km de La Plata Observatorio, y puede ser considerada como una estación que describe las condiciones rurales.

6.1. La Plata Observatorio Decenio 1941-50, 1951-60, 1961-70.

FACTOR CLIMATICO.	1941-50	1951-60	1961-70
<u>TEMPERATURA</u>			
-Media anual	16.1 °C	15.8 °C	16.0 °C
$\bar{T}$ max - $\bar{T}$ min	9.4 °C	9.5 °C	9.5 °C
Δ T max absoluta	38.4 °C	39.0 °C	37.5 °C
Δ T min absoluta	- 5.2 °C	- 3.4 °C	- 4.4 °C
Δ -Cantidad de meses con T <sub>min</sub> absoluta < °C	5 (mayo-set)	5 (may-set)	3 (jun-ago)
<u>VELOCIDAD DEL VIENTO</u>			
Δ media anual	14 km/h	12 km/h	11 km/h
<u>PRECIPITACION</u>			
Δ media anual	893,4 mm	1.076 mm	1.022 mm
<u>HUMEDAD RELAT.</u>			
Δ media anual	75 %	76 %	79 %
Δ meses con > 70%	3 (may-jul)	2 (jun-jul)	5 (ab.-ago)
<u>NUBOSIDAD</u>			
Δ 0-8	3.7	4.1	4.0
Δ N° días cielo claro	87.4	88	113
Δ cielo cubierto	93.6	112	107
Δ helada	5.1	7.0	4.6

- (1) 80 % de humedad relativa es crítica para atmósferas contaminadas - con  $SO_2$ .
- (2) Se han remarcado aquellas modificaciones que no corresponden a los lineamientos teóricos.

Del análisis realizado se deduce que las variables que manifiestan una modificación a lo largo de los 3 períodos considerados son:

- Temperatura: disminuyen los meses con temperaturas mínimas bajo cero
- Velocidad del viento: disminuye la media anual
- Humedad relativa: aumenta la media anual y los meses con valores iguales o mayores de 80 %.
- Número de días con cielo claro: aumenta.

Modificaciones considerando el primer y el tercer período:

- Temperatura mínima absoluta: aumenta la media anual.
- Precipitación: aumenta la media anual.
- Nubosidad: aumenta.
- Número de días con cielo cubierto: aumenta.
- Número de días con heladas: disminuye.

Debe destacarse que entre 1941 y 1970 se produce en la zona que rodea a la estación meteorológica una expansión hacia el este, aunque de poca extensión debido a la existencia de los bañados, y hacia el SE y una densificación hacia el NO y O. Esta modificación podría considerarse como causa de algunas de las alteraciones climatológicas especialmente las que han observado un incremento o disminución paulatina a lo largo de los tres períodos considerados (número de meses con temperaturas mínimas absolutas bajo cero, velocidad del viento y humedad relativa).

Creemos que el análisis de los datos de las estadísticas climato-

lógicas '71-80, aún no publicadas, será de suma utilidad en la confirmación de estas observaciones.

o.2. Comparación de La Plata Observatorio y La Plata Aero, 1961-70.

Cabe destacar que en trabajos realizados por N. Mazzeo et Al, - - 1972 y 1974, para el decenio anterior se compara los datos de las dos estaciones climatológicas y se establece como causa altamente probable de las diferencias observadas a la urbanización, ... aunque "no es posible en este análisis confirmar la existencia de un "núcleo caliente urbano" (Mazzeo et Al, 1972, 101).

Factor Climático	La Plata Observatorio 1961-70	La Plata Aero 1961-70
<u>Temperatura</u>		
Δ - Media anual	16.0 °C	15.7 °C
Δ $\bar{T}$ max - $\bar{T}$ min	9.5 °C	10.9 °C
Δ $\bar{T}$ max absoluta	37.5 °C	38.1 °C
Δ $\bar{T}$ min absoluta	-4.4 °C	-5.7 °C
Δ Cantidad de meses con temperatura mín. absoluta < 0°C	3 (Jun-Ago)	7 (Abr-Oct)
$\bar{T}$ ob - $\bar{T}$ aero de c/mes	entre 1.3 y 2.5 °C	
Δ $\bar{T}$ mínima	nunca < 6°C	3 meses < 6°C
<u>Velocidad del viento</u>		
Δ media anual	11 km/h	17 km/h
<u>Precipitación</u>		
media anual	1.022 mm	934 mm

△	<u>Humedad relativa</u>		
	media anual	79 %	77 %
	meses con $\geq$ 60 %	5 meses	3 meses
	<u>Nubosidad</u>		
	0-8		
	media anual	4.0	3.9
	N° Días con cielo claro	113	126
	" " " " cubierto	107	101
	" " " precipitación	93	84
	" " " helada	4.6	14

(1) 80 % es humedad relativa crítica para atmósferas contaminadas con  $SO_2$ .

Las diferencias halladas entre La Plata Observatorio y La Plata - Agro en el decenio 1961-70 nos permite afirmar con mayor certeza, dado que responden a las tendencias teóricas de modificación, que se deben a la urbanización.

El único parámetro que no responde a los modelos teóricos de modificación es la humedad relativa, En general las ciudades tienen una humedad más baja que el campo, ya que Cf. Landsberg, 1956, 601, el vapor de agua agregado a los procesos de combustión es difundido rápidamente y no contribuye a aumentar la humedad del aire; excepto en el caso de grandes inversiones de temperatura, es decir cuando se ha formado una isla urbana de calor. En nuestro caso, no se puede asegurar que la cau

sa del leve aumento de humedad relativa sea debido a un proceso de inversión térmica, ya que no se puede comprobar su existencia.

Sin embargo consideramos muy importante la implementación de una red de estaciones meteorológicas, que posibiliten confeccionar una climatología urbana del área, por su incidencia en la contaminación urbana, especialmente en los procesos de transporte y difusión de los contaminantes.



### CONCLUSIONES PARCIALES

1. Los rasgos geomorfológicos han tenido fuerza condicionante, ya sea limitando la expansión o generando ocupaciones diferenciales e incluso costos más elevados de ocupación, especialmente notable en la construcción y mantenimiento de caminos y en la necesidad de rellenar antes de urbanizar. "La ciudad desarrollada en un medio natural inapropiado resulta de una infraestructura más costosa y difícil de lograr. Entre -- los caracteres preponderantes del medio natural aparece su topografía. Puede llegar a tener tal significado, que constituye un factor decisivo de saturación demográfica." (Lasala, 1973, 94).

La red de drenaje ha sido profundamente modificada, a través de la construcción de canales en la mayoría de los arroyos del área, solucionando en parte el problema de las inundaciones provocadas por los mismos.

Debido a la sobreexplotación del acuífero Puelche se observa un fenómeno deplecivo, por el cual se ha invertido la red de flujo original, lo que provoca el avance del frente salino. Este proceso deplecivo también ha convertido en improductivo, en la mayor parte del área, al subacuífero epipelche.

Este fenómeno es grave puesto que esta napa es la que abastece a la población donde no existe el servicio de agua corriente, a pesar de que está altamente contaminado bacteriológicamente.

Además la impermeabilización, producida por la edificación y los pavimentos, al frenar la infiltración, impide la recarga.

2. Se ha elaborado un cuadro síntesis del proceso de expansión urbana, en el que se establece para cada período analizado:

a) el tipo de relación hombre - medio dominante:

- predominio de los condicionamientos del medio: C
- predominio de las transformaciones positivas: T +
- predominio de las transformaciones negativas: T -

b) los factores de alteración dominante

c) los problemas dominantes derivados del medio natural.

PERIODO	RELACION H-M DOMINANTE	FACTORES DE ALTERACION DOMINANTE	PROBLEMAS DOMINANTES
1580-1870	C  Excepto en Ría chuelo: T <sup>-</sup>	- Camino del Sur - Actividad agrícola- ganadera → Actividad portuaria- industrial	-Inundaciones -crecientes de los ríos -aislamiento →contaminación
1870-1900	T <sup>+</sup>	-ferrocarril a la Ense nada. -puentes sobre arroyos -rellenamiento zonas ba jas.	-inundaciones -crecientes de los ríos -aislamiento de centros no conectados por ferro carril.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Construcción Puerto de La Plata.</li> <li>-Canalización del Riachuelo.</li> <li>-Centro Avellaneda</li> <li>-Puerto La Plata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividad portuaria industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→Contaminación</li> </ul>
1900-1930	T <sup>+</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-rellenamiento zonas bajas.</li> <li>-instalación servicios sanitarios.</li> <li>-puentes sobre arroyos</li> <li>-canalización de arroyos.</li> </ul> <p>Excepto en: T<sup>-</sup> Riachuelo, Avellaneda, área Puerto de La Plata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→industrias muy contaminantes (petróleo y derivados) en zonas portuarias.</li> <li>1° industrias en eje ferroviario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-deterioro en zona de cultivo marginal de la costa (por contaminación).</li> <li>-urbanización de zonas bajas.</li> <li>-zonas inundables impiden comunicación (ej. Cañada de Guete)</li> <li>→contaminación</li> </ul>
1950-1960	T <sup>-</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-industrialización, principalmente en Quilmes y Complejo Portuario Industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→contaminación</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-aumento del transporte automotor.</li> <li>-pavimentación y cubrimiento urbano.</li> <li>-migración de mano de obra, aumento poblacional.</li> <li>-expansión mancha urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→contaminación</li> <li>→impermeabilización superficial.</li> <li>→ocupación con vivienda precaria de áreas inundables, sin servicios.</li> <li>→alejamiento anillo hortícola.</li> </ul>
1960-1983	T-	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Industrialización principalmente en: Berazategui, F. Varela, Berisso y Ensenada.</li> <li>-el transporte automotor se hace dominante</li> <li>-aumento densidad de población.</li> <li>-expansión urbana rápida de "relleno."</li> <li>-aumento desechos sólidos domiciliarios e industriales.</li> <li>-expansión de la mancha urbana.</li> <li>-construcción del CEAMSE. Solución problema basura y áreas verdes para recreación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-contaminación</li> <li>-contaminación y congestión en zonas céntricas.</li> <li>-salinización y depleción del acuífero Puelche,</li> <li>-proliferación de barridos marginales.</li> <li>-basurales públicos.</li> <li>-alejamiento definitivo del cinturón hortícola y loteamiento indiscriminado</li> </ul>

Excepción: T+  
CEAMSE

Resumiendo, durante los tres primeros períodos se establece una relación de tipo simbiótica entre el hombre y su medio natural. A partir de 1930, se produce la industrialización masiva del área, configurándose en el área industrial del país. Es entonces cuando se establece una relación de tipo parasitaria; ... "the cycle of imbalance begins and the massing of demand in a single center results in denudations -- and desiccations elsewhere. The more complete the urbanization, the more definitive is the release from natural limitations; the more highly the city seems developed as an independent entity, the more are the -- consequences for the territory it dominates," (Mumford, 1950, 388). -- "El ciclo del desequilibrio comienza y la sola demanda en un único centro se traduce en denudaciones y desecaciones por todas partes. Mientras más completo es el proceso de urbanización, mientras más definitivo es el desprendimiento con respecto a las limitaciones naturales; -- más intensamente la ciudad parece desarrollarse como una entidad independiente y son más fatales las consecuencias para el territorio que domina." (Mumford, 1950, 388).

Este proceso de industrialización masiva no sólo transformó las condiciones naturales, quebrando la armonía hombre-medio de la etapa anterior, sino que realmente "creó" un medio distinto, definitivamente inorgánico y desnaturalizado, donde prevalecen ... "los impactos negativos del sistema sobre el medio ambiente y los factores ambientales relacionados con la decadencia y las posibilidades de recuperación como nuevos recursos que promueven el crecimiento". (Berry, Neils, 1973, -- 312).

Sin embargo, en los últimos años aparecen indicios de una toma de conciencia de la necesidad de modificar esta actitud con el fin de no

llegar a una situación irreversible de autodestrucción, en que el medio pierde totalmente su capacidad de recuperación.

3. La llanura baja, debido a su conformación geológica, presenta serios problemas de cimentación de estructuras de cierta importancia; puestos de manifiesto con mayor fuerza en las dificultades para la construcción de la Autopista La Plata - Buenos Aires. Las condiciones del subsuelo son inadecuadas para el apoyo directo de terraplenes, por su alta compresibilidad, plasticidad y alto contenido de humedad; que provoca --- fuertes asentamientos y baja velocidad de deformación.

4. Los elementos del medio natural que han actuado condicionando la ocupación en el área son:

- el Riachuelo y la Ensenada de Barragán, que luego se transformaron - en el puerto del Riachuelo y en el de La Plata, respectivamente, son - los elementos principales que motivaron, desde el principio de la ocupación, el carácter industrial, rasgo esencial del área.

- la ribera del río de la Plata; que marcó el sentido de la expansión urbana, NO - SE. Paralelo a la ribera y por las tierras altas se marcó el Camino del Sur, primer estructurador del área.

- Tierras altas: sobre ellas se asentaron los centros de servicios (como Quilmes, La Plata, Florencio Varela) y las áreas residenciales de - primera categoría y de fin de semana (como Bernal y Villa Elisa).

- llanura baja: actuó de distintos nodos:

- limitando la expansión urbana.

- configurando áreas hortícolas marginales.

- conformando áreas industriales en que los factores de posición pro dominaron, como en Avellaneda, Berisso y Ensenada. Sin embargo, el peso del sitio desfavorable se ha sentido en el mayor costo de la

ocupación y en los múltiples problemas derivados de un medio hostil (como inundaciones, problema de abastecimiento de agua, etc.)

- zonas inundables interiores: que han condicionado una ocupación diferencial caracterizada por: vivienda precaria, industrias, áreas vacantes y basurales.

5. Los diferentes tipos de suelo presentes en el área poseen un cierto grado de asociación con los usos de suelo urbano. El grado de asociación aumenta si consideramos los suelos de mayor expansión en el área: planosol en partes hidropédico y gley húmico salino alcalino.

La relación que se establece es la siguiente:

usos en que predomina el suelo planosol en partes hidropédico:

- Esparcimiento.
- Comercial.
- Residencial de baja densidad.
- Rural.

usos en que predomina el suelo gley húmico salino alcalino:

- Industrial.
- Areas vacantes.
- Areas afectadas al CEAMSE.
- Residencial de densidad media.

6. Se ha elaborado, a través del análisis de las modificaciones de origen antrópico, un mapa síntesis que muestra el estado actual de la relación hombre - medio y las características del medio "creado", sustituto de aquel primigenio medio natural constantemente transformado por el hombre.

Se han separado dos categorías:

o.1. Transformaciones positivas:- CEAMSE

- embellecimiento de las zonas céntricas de los principales núcleos.

6.2. Transformaciones negativas:

- áreas industriales.
- centros urbanos importantes.
- rutas de tránsito importante.
- arroyos con contaminación crónica.
- áreas deterioradas.
- áreas de desplazamiento hortícola.

6.1. Transformaciones positivas:

- A través de la construcción del CEMASE se logra: la incorporación de la llanura marginal al proceso urbano, la solución del problema de los basurales, y un incremento de áreas verdes para la recreación

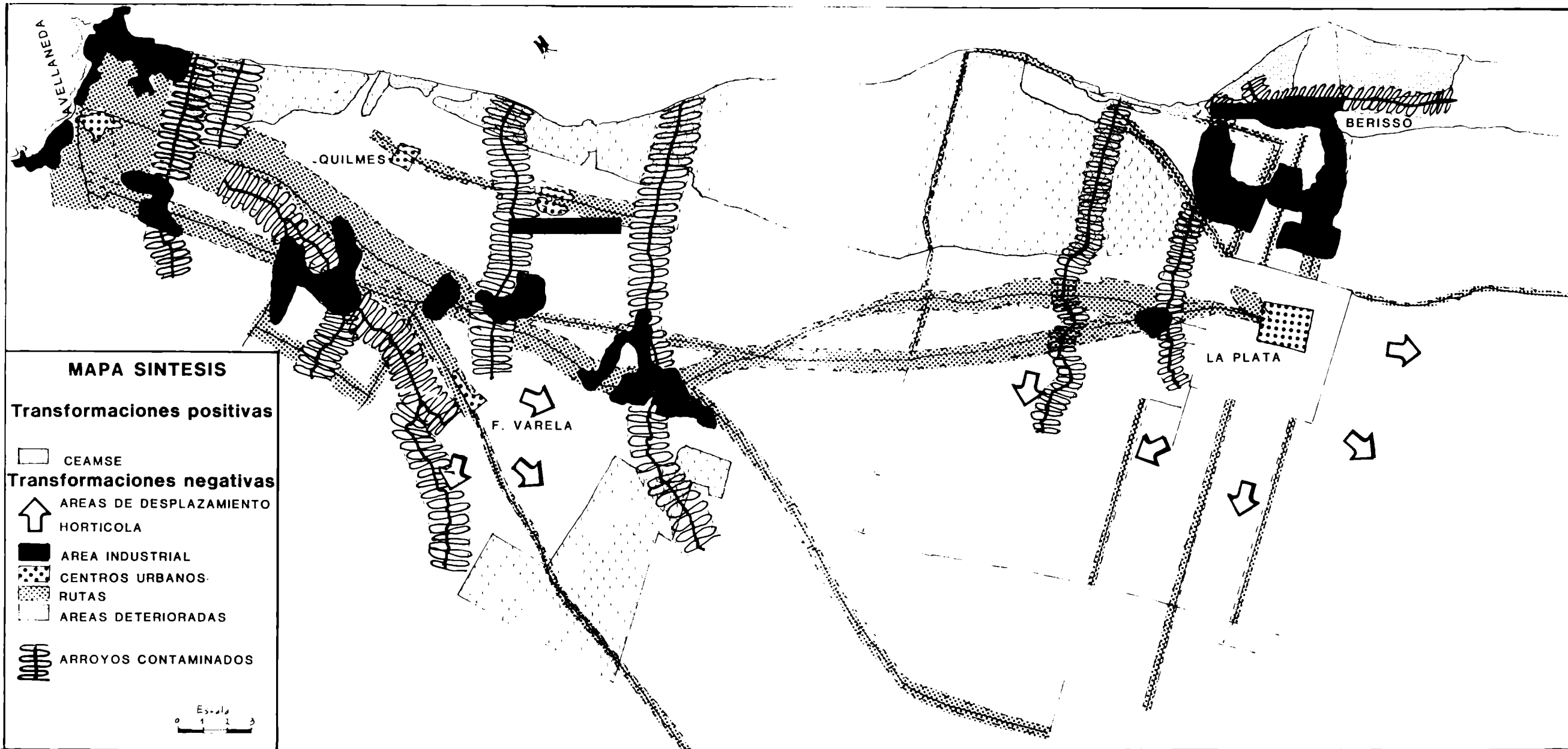
- Debe destacarse además que se observa en los principales núcleos (Avellaneda, Quilmes y La Plata) una preocupación por el embellecimiento de las zonas céntricas.

6.2. Transformaciones negativas:

- Áreas industriales: constituyen, además de áreas fuertemente contaminadas en sí mismas, la causa más importante de contaminación en el área. Se trata de establecimientos, en general, altamente contaminantes e incluso, a veces, con un elevado grado de peligrosidad. Además la mayoría carece de sistemas de tratamiento adecuados y de zonas verdes amortiguadoras necesarias.

- Centros urbanos importantes: que presentan altos niveles de congestión y de ruido. Además, debido a los elevados valores de densidad de población y de tránsito automotor son importantes fuentes de emisión de contaminantes. "Algunos tramos de congestionadas avenidas para tránsito automotor ... más no son vías de circulación de aire sino monstruo





tos gusanos circundantes que expelen sus venenos sin antidotos a la vista" (Gollán, Juliarena, 1976, 205).

- Rutas de tránsito importantes: son una de las fuentes principales de contaminación, especialmente importantes son las rutas 1/2, 14, 18, 53, la 10 en el Gran La Plata y la Avenida Donato Alvarez. El problema se agrava porque no cuentan con zonas verdes amortiguadoras.
- Arroyos que en su mayoría presentan una contaminación crónica importante, debido a que han constituido, desde el principio de la ocupación, el receptáculo principal de los desechos industriales. En las zonas ocupadas por villas miserias son utilizados como basureros.
- Areas deterioradas: como las zonas balnearias y las zonas de cultivo marginal (zona de la Costa y zona de las Islas) en que la contaminación provocó el deterioro general. Debe destacarse que se observa un mejoramiento en la zona balnearia de Quilmes, debido a obras emprendidas en los últimos años (especialmente a partir de 1960).
- Areas de desplazamiento hortícola: debidas al avance desmesurado de la mancha urbana que inutiliza áreas mucho mayores que las realmente ocupadas. Estas zonas cesan progresivamente ... "to be of use either agricultural or recreation, the removal of the top soil, or its effacement by buildings and slag piles, brings on no temporary denudation, - it results in deserts," ... (Mumford, 1956, 388). ... "de ser usados ya sea para la agricultura o la recreación, la remoción de la capa superior del suelo, o el cubrimiento por la edificación y pavimentos, no producen denudaciones temporarias, sino desiertos." (Mumford, 1956, 388).

Otros problemas del área son:

- Areas de edificación deficiente y amorfa: donde predomina el hacinamiento

miento, la vivienda precaria y el déficit de servicios.

- La salinización del acuífero Puelche, por el uso intensivo de las aguas subterráneas.
- La falta de espacios libres en las zonas densamente ocupadas. Los espacios libres cumplen diversas funciones; entre las más importantes se cuenta: la protección ecológica, previniendo las inundaciones y permitiendo la recarga de agua subterránea. Además permiten liberarse del sentimiento opresivo de aglomeración (a través de la perspectiva que brindan) y son instrumentos de personalización del área; a la vez que están disponibles para usos futuros.
- La carencia de espacios verdes: esta situación es grave ya que las áreas verdes son el principal medio de contrarrestar la contaminación del aire; según el Lic. Barbetti, 1976, 22, en dos calles comparables los valores de partículas suspendidas por cm<sup>3</sup> son: en la calle sin vegetación: 60.000, descendiendo a 20.000 cuando la calle tiene vegetación. Además son importantes por motivos estéticos, culturales y de salud mental, a la vez que disminuyen el ruido.
- La insuficiencia de estaciones meteorológicas que permitan elaborar una climatología urbana del área con el fin de evaluar la contaminación potencial de la zona.

7. Las soluciones posibles que se proponen para remediar los problemas enunciados son:

- Construir zonas amortiguadoras alrededor de las industrias y a lo largo de las rutas principales. Existen zonas donde su ejecución es difícil, debido a la ausencia de espacios libres, como la zona Portuaria Industrial de La Plata. Sin embargo, se considera imprescindible se implemente la forma de realizarlo, incluso teniendo que erradicar parte

de la población, por la gravedad de la situación.

- Preservar los espacios libres y multiplicar las áreas verdes.
- Implementar medidas de reducción del uso del transporte automotor en las zonas céntricas.
- Mejorar, con carácter prioritario, el transporte ferroviario, promoviendo, de esa manera, la disminución del transporte automotor, de gran capacidad contaminante.
- Ejercer un control más estricto de los efluentes industriales, realizando a su vez un saneamiento de la red hidrográfica del área.
- Regular la expansión urbana de modo de impedir el loteo-indiscriminado.
- Sanear las áreas bajas y anegadizas, tratando de restablecer las condiciones naturales para que constituyan, además de un medio de acercar al habitante de la ciudad a la naturaleza, focos de atracción interesantes (con cría de patos y aves salvajes, etc.) (Cf. Barbetti, 1976, 24).
- Implementar medidas de recuperación en las áreas deterioradas, con el fin de detener la paulatina decadencia. Estas áreas importantes ya que además de cumplir funciones específicas (hortícola y recreativa) aumentan el grado de diversidad del área. Un ambiente sano está compuesto por paisajes diversos, según Cf. Mumford, 1950, 1152, debemos respetar la individualidad del medio, atesorando los regalos que la variedad orgánica nos brinda y debemos, sobre todo, cuidarnos de la uniformidad.
- Establecer una política de racionalización y control de la explotación de las aguas subterráneas con el fin de frenar el deterioro y salinización del acuífero Puelche, principal proveedor de agua potable del área.
- Implementar una red de estaciones meteorológicas.

### CONCLUSION FINAL

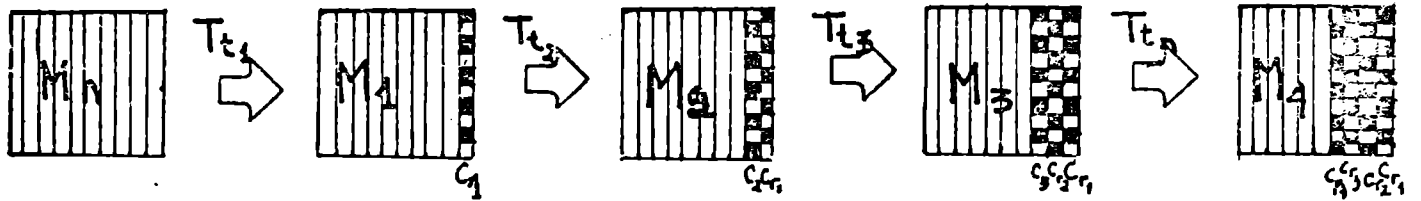
El rasgo esencial del medio en el área es su deterioro y contaminación, fruto impersonal de la industrialización y el crecimiento urbano. Por otra parte, como hemos dicho, el área funciona, en líneas generales, como área industrial residencial obrera de la Región Metropolitana. Se comprueba entonces, que el nivel de contaminación presenta -- cierta asociación con la composición socioeconómica de la población, -- ... "cuanto más obreros hay en una zona más elevado es el nivel de contaminación y la amenaza que ésta representa para la salud ... La cuestión fundamental que se plantea es por que los residentes de barrios ricos que más se benefician con la economía regional son quienes menos responden del costo real de la contaminación." (Smith, 1980, 500).

Las relaciones del hombre y el medio en el área han evolucionado a través de dos grandes etapas:

- 1). etapa simbiótica: hasta 1930, en la que el hombre está integrado -- armónicamente al medio. (excepto en la zona del Riachuelo y el Puerto de La Plata).
- 2). etapa parasitaria a partir de 1930, en que se rompe de manera generalizada la armonía hombre - medio.

El hombre a través de sucesivas transformaciones ha "creado" medios distintos, paulatinamente más deteriorados, no sólo debido a que aumentan las causas de contaminación sino también a que se mantienen y acrecientan los niveles de contaminación residual. A su vez, a medida que aumenta la contaminación residual, disminuye la capacidad de recuperación del medio.

Esa evolución se produce de acuerdo con el siguiente modelo teórico, elaborado deductivamente:




En donde:

$M_n$ : medio natural antes de la ocupación humana.

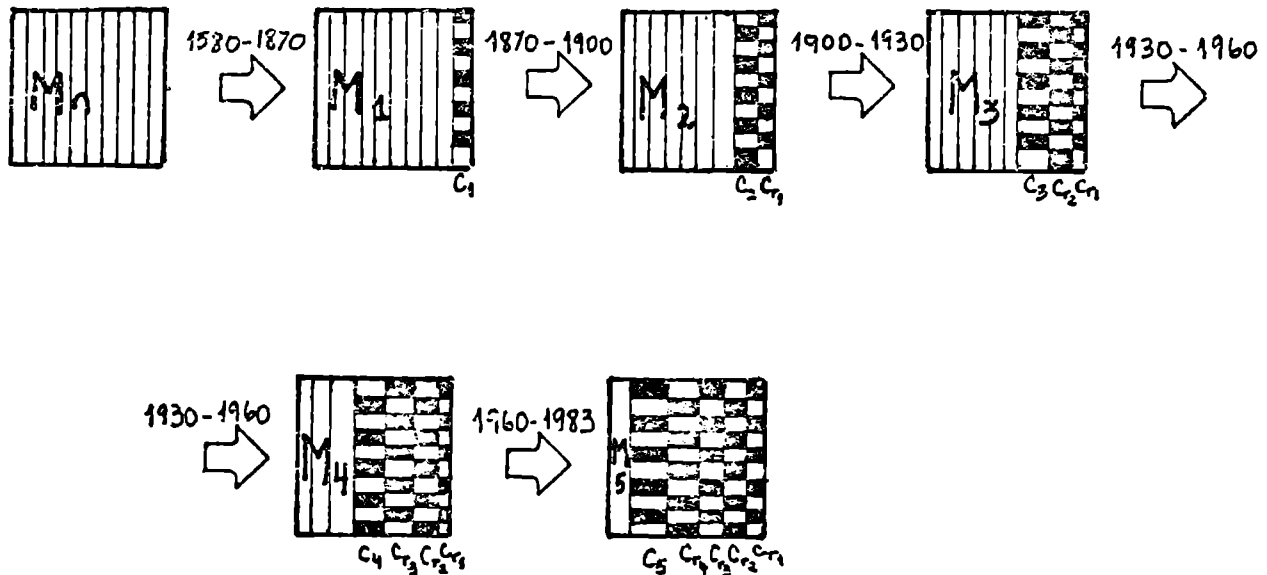
$T_{t_{1-n}}$ : transformación por acción antrópica del período  $t$  correspondiente.

$C_{1-n}$  : contaminación producida en el período  $t$  correspondiente.

$C_{r_{1-n}}$ : contaminación residual de los períodos  $t$  anteriores.

 : Capacidad de recuperación del medio (C.R.)

En nuestra área en particular el modelo se da de la siguiente manera:



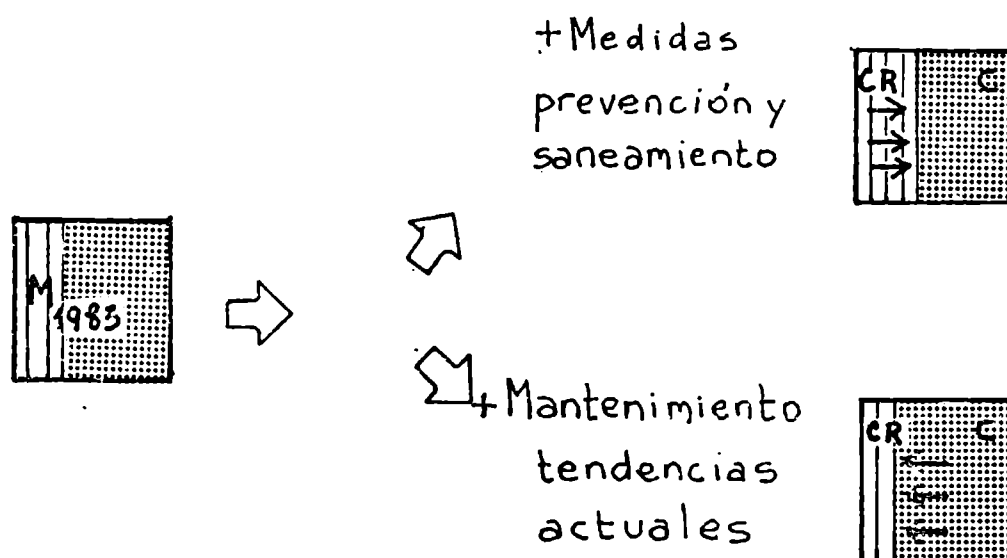
Donde  $C_5 > C_4 > C_3 > C_2 > C_1$

El hombre entonces, a través de una actitud omnipotente con respecto al medio, ha creído podía no solamente dominarlo, sino también olvidarlo. Pero el medio responde a esas tendencias autodestructivas, a través de una reducción de su capacidad de regeneración y de un aumento de la contaminación, deteriorando el bienestar de la población. Según Cf. Mumford, 1950, 387; Debajo del manto protector de la ciudad, que parece tan permanente, estas ilusiones (de autosuficiencia, e independencia y de la posibilidad de la continuidad física) fomentan hábitos de predación o parasitismo que realmente debilitan toda la estructura social y económica .

Es decir que ahora el hombre debe relacionarse con un medio "creado" por él, que le es hostil y desconocido, en que la naturaleza ha sido contaminada y desplazada; y sólo puede brindar los recursos necesarios para el desarrollo económico a un precio muy alto y carece de los elementos necesarios para la salud física y mental de sus habitantes.

Además el problema se agrava debido a la falta de conciencia que existe respecto al mismo, derivada de la creencia de que el medio tiene una capacidad ilimitada de regenerarse; y de considerar al saneamiento como un gasto y no como una inversión a largo plazo, en que debe sacrificarse el beneficio presente por el bienestar futuro.

Dada la situación actual existen dos caminos posibles a seguir:



Creemos que, como Cf. Mumford, 1956, 397, la tarea futura de la urbanización, es el restablecimiento en una unidad más compleja, con la completa utilización de los recursos de la ciencia y técnica modernas, del balance ecológico que prevalecerá originalmente en los primitivos estadios de la urbanización. El logro de este objetivo sólo es posible a través de la centralización de la decisión y la conducción que supere el fragmentarismo y falta de coordinación de las jurisdicciones políticas y administrativas recurrentes.

..."La ciudad, que no es sólo el circuito cerrado por las fronteras de su ejido político, no puede actuar sino como un todo en el que la autodepuración integral esté asegurada, No valdría de nada estable-



cer sistemas eficaces de limpieza aquí, si unos centenares de metros - más allá, se contamina y se corrompe el ambiente" ... (Costa Vici, 1973 631).

Debe encararse entonces la solución del problema desde un punto de vista integral, instrumentando, además, la forma óptima de aliviar el peso de la ineficacia administrativa.

Por otra parte, la situación actual es producto del desarrollo económico y social seguido hasta ahora; y "Al comprobar que el deterioro del medio ambiente está ligado directamente a la actividad económica - del hombre, debemos preguntarnos si este no ha fallado en su labor y, particularmente, si el concepto de desarrollo económico no ha adolecido de grandes limitaciones." (Jauregui, 1973, 73).

A pesar de tener la ventaja, en este caso, de pertenecer al mundo subdesarrollado, donde, según Cf. San Martín, 1980, 149, cada individuo es de 20 a 50 veces menos contaminante que uno del mundo desarrollado; gran parte de nuestros problemas ambientales son fruto de nuestro propio subdesarrollo, puesto de manifiesto en una actitud irresponsable - con respecto al medio ambiente.

Por lo tanto, debemos replantearnos el modelo de desarrollo a seguir. Creemos que es necesario favorecer las pequeñas unidades poblacionales y de producción, en lugar de la concentración excesiva que da lugar a ciudades monstruos, ecológicamente peligrosas, además de económicamente inconvenientes.

"Las unidades pequeñas son más sanas ecológicamente que las grandes: la contaminación o el daño que pueden provocar tienen mejor chance de ajustarse dentro de los márgenes de una tolerancia natural. Las unidades más pequeñas pueden usarse para una producción descentralizada de

la población más pareja, un uso mejor del espacio al evitar la congestión y el transporte monstruo" (Schumacher, 1982, 50).

BIBLIOGRAFIA CITADA:

- ARGENTINA, Album Argentino. Libro de estudio de la provincia de Buenos Aires. Su vida, su trabajo, su progreso. República Argentina. Alrededores de 1912, 2 Tomos
- ARGENTINA, Ministerio de Economía. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). "Principales datos de algunas ramas y productos de la industria. Encuesta anual y mensual". Ministerio de Economía, 1982.
- ARGENTINA, Programa Nacional CONHABIT - SETOP - MOP - PNUD, "Reunión Nacional de Regionalización Ambiental". Documento de base sobre regionalización ambiental de la República Argentina. Documentos de trabajo. Buenos Aires, 9 - 10 - 11 de marzo de 1977. República Argentina.
- ARGENTINA, Fuerza Aerea, Servicio Meteorológico Nacional, "Estadísticas climatológicas, 1941-50" Buenos Aires, 1958, Publicación Bl, N°3.
- ARGENTINA, Fuerza Aerea, Servicio Meteorológico Nacional, "Estadísticas climatológicas, 1951-60" Buenos Aires, 1968, Serie B, N°6.
- ARGENTINA, Fuerza Aerea, Servicio Meteorológico Nacional, "Estadísticas climatológicas, 1961-70" Buenos Aires, 1977, Serie B, N° 35.
- ARGENTINA, Ley 20.284, Boletín Oficial N° 22.658, 3 de mayo de 1975.
- ARGENTINA, Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente, Subsecretaría de Medio Ambiente, "Evaluación ambiental de los recursos hídricos del Sistema Metropolitano Bonaerense", Buenos Aires, 1979.
- ARGENTINA, Ministerio de Economía, Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental. "Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de la actividad industrial en La Plata - Berisso - y Ensenada" Buenos Aires, 1980.
- ALLENDE, Guillermo, "Derecho de aguas, con acotaciones hidrológicas" EUDEBA, Buenos Aires, 1971.
- BACH, Ricardo, "El relleno sanitario", Cinturón Ecológico Area Metropolitana S.E. (CEAMSE), Buenos Aires, 1982.
- BARBERIS, Luis, "La contaminación de los suelos por la explotación agrícola" en "La contaminación ambiental" OIKOS, Buenos Aires, 1979.
- BARBETTI, Ricardo Luis "Mejorar el ambiente urbano "en I Congreso Argentino" "La ciudad y su medio ambiente" Buenos Aires 22-26 de noviembre de 1970. Asociación Argentina contra la contaminación del aire.
- BASTIE, Jean, "La croissance de la banlieue parisienne" Publications de la Faculté des Lettres et Sciences humaines de Paris. Serie "Recherches" Presses Universitaires de France, Paris, 1964, Tome XVII.

- BLAUJEAU GARNIER, J. CHABOT, G., "Tratado de geografía urbana". Editorial Vicens Vives, España, 1975.
- BERRY, Brian y NEILS, Eliane, "La localización, el tamaño y la configuración de las ciudades en cuanto están influenciados por factores ambientales; el medio urbano en sentido amplio" en "La calidad del medio ambiente urbano" Harvey S. Perloff Editor. OIKOS - TAU, ediciones, Barcelona, 1973.
- BISTHEMONT, Jacques, "geografía de la utilización de las aguas continentales" OIKOS TAU, Barcelona, España, 1960.
- BIELSA, L. (y otros). "Influencia de los rellenos sanitarios en la calidad del agua subterránea" en V Congreso Argentino de Saneamiento. Santa Fé, 14-20 de marzo de 1976. Tomo II.
- BONETTO, T., "La eutroficación en el concierto de fenómenos de contaminación de las aguas." en Seminario avanzado sobre contaminación de los recursos hídricos, Buenos Aires, 1973, 2 Tomos, Argentina, Israel OEA.
- BUENOS AIRES, Consejo Federal de Inversiones, (CFI), EASNE, "Contribución al estudio geohidrológico del noroeste de la Provincia de Buenos Aires." La Plata, 1972, CFI, Serie Técnica N° 24.
- BUENOS AIRES, Ministerio de Bienestar Social, Decreto N° 2009/60 "Reglamentación de la ley de protección a las fuentes de provisión y cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera" La Plata, 25 de febrero de 1960.
- BUENOS AIRES, Ministerio de Bienestar Social, Decreto 7.488 Decrero Reglamentario de la ley 7229. La Plata, 1972.
- BUENOS AIRES, Ministerio de Bienestar Social, Ley 7.229, La Plata, - 1970.
- BUENOS AIRES, ministerio de Obras Públicas, Ley 8.912, "Ordenamiento territorial y uso del suelo "Dirección de Ordenamiento urbano, octubre de 1977.
- BUENOS AIRES, Ministerio de Salud, Departamento Análisis del Medio Físico. "Evaluación de la calidad del recurso aire. Area Gran La Plata. Primer Informe". alrededores de 1980.
- BUENOS AIRES, Ministerio de Obras Públicas de la Pcia. de Buenos Aires, "Autopista La Plata - Buenos Aires. Estudio de factibilidad técnico-económico." La Plata, 1968.
- BUENOS AIRES, Municipalidad de Berisso, "Desarrollo de la ciudad y partido" Berisso, 1961, extraído del Plan Regulador de Berisso.
- BUENOS AIRES, Municipalidad de Ensenada, "El por qué de una actitud o la razón de Ensenada", 1972.

- BUENOS AIRES, Municipalidad de Buenos Aires, "Código de edificación de la ciudad de Buenos Aires", 1977.
- BUENOS AIRES, Municipalidad de Quilmes, Análisis de líquidos residuales N°: 06-L-82, Q-50-L-82, E-77-L-82, 78-L-82, 03-L-82, Q-141-L-81, 08-L-82, 05-L-82, Q-49-L-82, E-79-L-82, 76-L-82-E, División Laboratorio del Departamento de Bromatología, Dirección Contralor Sanitario.
- BUENOS AIRES, Municipalidad de Quilmes, "Análisis de líquido residual Q-159-L-82, 8-11-82, previo y posterior al frigorífico PENTA.
- BUENOS AIRES, Municipalidad de Quilmes, Inspección del frigorífico - Penta y Establecimiento Valsi, Dirección de habilitaciones y control del medio ambiente, Departamento de Industria, 10 de Octubre de 1981.
- BUENOS AIRES, Municipalidad de Quilmes, "Plan Director de distribución de agua al partido de Quilmes" Ing, Julio Santa María, Quilmes, 1976, vol. 3/8, 5/8 y 2/8.
- BUENOS AIRES, Ordenanza general 285/80 "Radicación, ampliación, relocalización o transformación de establecimientos industriales en los partidos del Gran Buenos Aires, septiembre de 1980.
- CANTERA, C; ANGELINETTI, A. "Precipitación y reutilización del cromo residual en curtiembres" en V Congreso Argentino de Saneamiento Santa Fé, 14 al 20 de mayo de 1978, Tomo I.
- CAPPANNINI, D; MAURINO, V., "Suelos de la zona litoral estuárica comprendida entre las ciudades de Buenos Aires al norte y La Plata al Sur." INTA, colección de Suelos, 1967.
- CATEDRA DE PLANEAMIENTO FISICO II, "Curso: La Plata como ciudad nueva: historia, forma estructura" Fac. de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de La Plata, 1980, Documento N° 1.
- CESTINO, Francisco, "Apuntes para la historia del partido de Ensenada 1621-1882" La Plata, Dirección de Impresiones oficiales, 1949, Publicaciones del Archivo Histórico de la pcia. de Buenos Aires, XXVI.
- CLAWSON, Marion "El espacio abierto (no cubierto) como nuevo recurso urbano" en "La calidad del medio ambiente urbano" Harvey S. Perloff. Editor OIKOS TAU, Barcelona, 1973,
- CAÑAVATE, Carlos "Control de contaminación" Municipalidad de Quilmes enero 1983, informe inédito.
- CINTURON ECOLOGICO AREA METROPOLITANA S.A. (CEAMSE)., Documentos, "Costa Sur del río de la Plata, 1980.
- CEAMSE, Memoria y balance general, 1981.
- CEAMSE, Noticias, "El centro que faltaba" Primavera de 1981.

- COSTA VICI, Nedda "Limpieza urbana: connotaciones administrativas y políticas al tema" en V Congreso Argentino de Saneamiento Santa Fè, 14-20 de marzo de 1970. Tomo II
- CRAVIOTTO, José, "Historia de Quilmes, desde sus orígenes hasta 1941" Publicaciones del Archivo histórico de la pcia. de Buenos Aires, La Plata, 1967.
- FERNANDEZ LARRAIN, Federico, "Breve historia del planeamiento en Avellaneda" Municipalidad de Avellaneda, 1980.
- FRENGUELLI, J. "Apuntes sobre el Intersenedense del subsuelo de Buenos Aires" Notas del Museo de La Plata, Buenos Aires, 1957, Tomo II, Paleontología N° 4.
- FRENGUELLI, J. "Rasgos generales de la morfología y la geología de la Pcia. de Buenos Aires" LEMIT, La Plata, 1950, Serie 2 N° 35.
- GIL, J., GARCIA, J., BELLEUCI, G., "Recuperación de áreas deterioradas para equipamiento recreativo" CEAMSE. Gerencia de programación operativa presentado en I Congreso de Ecología Urbana, Buenos Aires, 18-21 de agosto de 1981.
- GONZALEZ BONORINO, F. "Mineralogía de las fracciones arcilla del subsuelo de Buenos Aires. Revista Asociación Geológica Argentina, 1965.
- GROEBER, P. "Contribuciones al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores" Anales de la Comisión Investigadora Científica de la provincia de Buenos Aires. La Plata, 1961, Vol. II.
- HAAGEN SMIT, A.J., "El control de la polución atmosférica" enero 1964 en Selecciones de Scientific American "La ciudad, su origen, crecimiento e impacto en el hombre" Herman Blume, Ediciones, Madrid, 1976.
- HENNIGAN, R. "La contaminación del agua" en "Orígenes y control de la contaminación ambiental" Maurice A. Strobbe. Cía. Editorial S.A., México, 1973.
- HERNANDEZ, M., "Efectos de la sobreexplotación de aguas subterráneas en el Gran Buenos Aires y alrededores, República Argentina" en II -- Congreso Iberoamericano de geología económica, 1975.
- HERNANDEZ, M., "Un método simple para el análisis y pronóstico de avance de un frente salino en La Plata, Prov. de Buenos Aires. Seminario Avanzado sobre desarrollo y manejo de recursos hídricos subterráneos, Buenos Aires, 1971, Tomo II.
- JAUREGUI, L.U. "Contaminación ambiental. Valor económico y su relación con nuestra sociedad y nuestro país" en Seminario Avanzado sobre la contaminación de los recursos hídricos" Buenos Aires, marzo 20- abril 5, 1973, 2 Tomos, Argentina, Israel. OEA.

- LASALA, M.A. "Infraestructura urbana y su repercusión en el desarrollo urbano" en Seminario Avanzado sobre contaminación de los recursos hídricos. Buenos Aires, 1975, 2 Tomos, Argentina, Israel, OEA,
- LANDNER, Lars, "Fuentes industriales de contaminación del agua por sustancias orgánicas" en Tercer Curso de Capacitación FAO/SIDA, sobre contaminación de las aguas en relación con la protección de los recursos vivos, Lima, Perú, 10 de febrero - 22 de marzo de 1975.
- LANDSBERG, H.E. "The climate of towns" en Man's role changing the face of the earth" edited by William L. Thomas Jr., The University of Chicago Press, 1956.
- LEGRAND, H.B. "Caracterización ambiental de la contaminación del agua subterránea en "Orígenes y control de la contaminación ambiental" de Maurice A. Strobbe. Cía. Editorial, S.A. México, 1973.
- LEVENE, Ricardo, "Historia de la Pcia. de Buenos Aires y formación de sus pueblos" Publicaciones del Archivo histórico de la provincia de Buenos Aires, La Plata, 1940, Vol. I y II
- MAAS, F.M. "Planificación urbana y rural" en Manual de calidad del aire puro en el medio urbano" Organización Panamericana de la Salud, 1980, Publicación Científica 401.
- MAHONEY, J.R. y PETERSON, R.M., "A variable emission model for air pollutants in the vicinity of urban roads" en "Proceedings of the Conference on Urban Environment and Second Conference on Biometeorology by American Meteorological Society. Filadelfia: American Meteorological Society, 1972,
- MARCO NAON, Mario Rodolfo, "La contaminación de las aguas: algunas consideraciones legales" en V Congreso Argentino de Saneamiento. Santa Fè, 14-20 de mayo de 1970, Tomo I.
- MARPEGAN, C.M., SCHUMACHER, E.F., RANDLE, P.H., "la técnica puesta a prueba" OIKOS, 1982.
- MATOS, Elena "Carcinógenos químicos y riesgo para la población" en - Actas V Congreso Internacional del aire puro. Buenos Aires, Octubre 1980, 2 Tomos.
- MATOS, E., SINGERMAN, A., ISCOVICH, J. (y otros) "Mesa redonda sobre contaminantes del aire" en actas V Congreso Internacional del Aire Puro. Buenos Aires, Octubre de 1980, Tomo II.
- MAURÍÑO, V., TREVISAN, S. "Condiciones geológicas y geomecánicas del subsuelo de la ciudad de La Plata y sus alrededores" LEMIT, La Plata, 1960.

- MAZZEO, N. (y otros) "Algunos aspectos climatológicos de la contaminación atmosférica en el área de La Plata" en Meteorológica, Buenos Aires, 1972, Vol. III, N° 1, 2 y 3.
- MAZZEO, N. NICOLINI, M. "Estudio preliminar de la contaminación potencial de la atmósfera en la zona de La Plata" Tema 2, Orden 11, en IV Congreso Argentino de Saneamiento, Tucumán, 1974.
- MCDEERMOTT, Walsh, "La contaminación atmosférica y la salud pública" octubre 1961 en Selecciones de Scientific American "La ciudad, su origen, crecimiento e impacto en el hombre" Herman Blume, Ediciones, Madrid, 1976.
- MONTEVERDE, A. "La explosión demográfica en la fisiografía porteña" en I Congreso Argentino "La ciudad y su medio ambiente" Buenos Aires, 22-26 noviembre de 1976. Asociación Argentina contra la contaminación del aire.
- MOREA, Luis y PESCI, Rubén "La Plata, hoy" en Revista Ambiente, La Plata, junio 1982, N° 32.
- MUMFORD, Lewis "The natural history of urbanization en "Man's role in changing the face of the earth" edited by William L. Thomas Jr. The University of Chicago Press, 1956.
- MUMFORD, Lewis, "Prospects" en "Man's role in changing the face of the earth" edited by William L. Thomas Jr. The University of Chicago Press, 1956.
- MUNN, R.E. "Meteorología de la contaminación atmosférica" en Manual de calidad del aire puro en el medio urbano. Organización Panamericana de la Salud, 1980, Publicación Científica 401.
- OMS, "Criterios y pautas de calidad del aire en relación con ciertos contaminantes del medio urbano" Serie de Informes técnicos N° 506, - 1972.
- PANOFKY, Hans A. "Meteorología de la contaminación del aire" en "Orígenes y control de la contaminación ambiental" de Maurice A. Strobe. Cía. Editorial, S.A. México, 1973.
- PASTOR, J.M.F. Y BONILLA, J. "Plan Regulador de Berisso" Municipalidad de Berisso, 1962.
- PEDEMONTE, Gotardo "Breve reseña de hechos y acontecimientos que hacen a la historia de Bernal" serie Archivos y fuentes de Información. Director: Maier, Carlos. Municipalidad de Quilmes, 1910.
- PENSOTTI, A. (y otros) "Investigación sobre relaciones existentes en



- tre la población afectada y las acciones de Saneamiento" en Tercer - Seminario Técnico sobre contaminación urbana, Buenos Aires, 31 de julio, 1 y 2 de agosto de 1972.
- RABINOVICH, José L. "Informe final sobre las quintas de la costa de Sarandí "Comunicación del 27 de junio de 1980. Instituto de Geografía Romualdo Ardissonne. Inédito.
  - RADRIZZANI, M. SALA, N. "Avellaneda, una ciudad de industria pesada" en "La Argentina, Suma de Geografía" Aparicio F. de, Difrieri, H. -- (dir.) Buenos Aires, 1963, Tomo IX.
  - RAZORI, Amilcar "Historia de la ciudad argentina" Imprenta López, -- Buenos Aires, 1945, Vo. I, II y III.
  - RÜGIND, William, "Historia del ferrocarril Sud" 1861-1936" Buenos Aires, 1936.
  - ROMÁN, Abel. "La Plata, hacia dónde" Entrevista en Revista Ambiente. La Plata, junio 1982, N° 32.
  - ROSSANO, A.T. y ROLANDER T.A. "Preparación de un inventario de las - fuentes de contaminación" en "Manual de calidad del aire puro en el medio urbano" Organización Panamericana de la Salud, 1980, Publicación Científica, 401.
  - SALA, J. "Contribución al mapa geohidrológico de la provincia de Buenos Aires, Escala 1: 50.000 Zona Noroeste" DYMAS, La Plata, 1974.
  - SALA, J. "El agua subterránea en el noroeste de la pcia. de Buenos Aires." Reunión sobre geología del agua subterránea de la pcia. de Buenos Aires. Relatorio. Publicado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Bs. As. La Plata. 1969.
  - SALA, Norma "Secuencias en el uso de la tierra en un sector conurbano (Avellaneda)" Tesis de licenciatura en geografía. Buenos Aires, - 1968.
  - SALVADORES, Antonio "La Plata" en Historia de la provincia de Buenos Aires y formación de sus pueblos" Publicaciones del archivo histórico de la provincia de Buenos Aires. Director: Levene, La Plata, 1940 vo. II.
  - SAN MARTIN, Hernán, "Ecología humana y salud. El hombre y su ambiente". La Prensa Médica, Mexicana, México, 1960.
  - SANTA MARIA, Julio, "Plan Director de distribución de agua al partido de Quilmes" Municipalidad de Quilmes, 1976, Vol. 3/8, 2/8 y 5/8.
  - SANTOS GOLLAN, José y JULIARENA, Cristina "Enfoque ecológico para un plan regulador urbano" en I Congreso Argentino "La Ciudad y su medio ambiente" Buenos Aires, 22-26 noviembre 1976, Asociación Argentina contra la contaminación del aire.

- TURK, A; TURK J.; WITTES, J.; "Ecología, contaminación, medio ambiente". Centro Regional de ayuda Técnica. México, 1973
- UNICEF, "Los niños, el agua y el UNICEF", sin lugar ni fecha, presentado en marzo de 1977 a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua.
- UNITED STATES CONGRESS DOCUMENT, "Espectro equemático de la respuesta biológica a la exposición a contaminantes" Document N° 92-241, -- 1972, Adaptación en "Manual de calidad del aire puro en el medio urbano. Organización Panamericana de la Salud, 1960. Publicación científica 401.
- URBIS, "Plan Regulador conjunto de los partidos de La Plata y Ensenada" La Plata, 1961.
- VILLALON, A.; "Contaminación ambiental: causas y valoración" Editorial Jims, Barcelona, 1974.
- SEARS, Paul., "The processes of environmental change by man" en "Man's role in changing the face of the earth" edited by Wulliam L. Thomas Jr. The University of Chicago Press, 1956.
- SHUVAL, J., "Efecto del desequilibrio ecológico mundial sobre la contaminación de las aguas" en Seminario avanzado sobre la contaminación de los recursos hídricos, Buenos Aires, 1973, 2 Tomos, Argentina, Israel, OEA.
- SINGERMAN, Ana, "Potencial carcinógeno de los gases emanados por motores de combustión" en Actas V Congreso Internacional del Aire Puro. Buenos Aires, octubre 1960. Tomo II.
- SMITH, David, "Geografía humana" Elementos de geografía, OIKOS TAU, Espana, 1960.
- TORASSA, Antonio "El partido de Avellaneda 1560-1890" Publicaciones del Archivo histórico de la provincia de Buenos Aires, La Plata, 1940.
- TRELLES, Rogelio, "Los profetas de la contaminación. Nuestros problemas del medio ambiente y algunas medidas para su corrección." Buenos Aires, 1974.
- TREVISAN, S. " Predicción de asentamientos de terraplenes en el tramo VI de la autopista La Plata - Buenos Aires" Memoria de la I Reunión.

## INDICE

	Pag.
PREFACIO . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	3
PRIMERA PARTE: Análisis de los elementos del sistema hombre-medio	
1. EL MEDIO NATURAL . . . . .	9
1.1. Climatología . . . . .	9
1.2. Geología . . . . .	10
1.2.1. Grupo Post-pampeano . . . . .	12
1.2.2. Grupo Pampeano . . . . .	14
1.2.3. Grupo Paranaense . . . . .	16
1.3. Geomorfología . . . . .	17
1.3.1. Terraza alta . . . . .	17
1.3.2. Llanura intermedia . . . . .	17
1.3.3. Terraza Baja . . . . .	17
1.4. Edafología . . . . .	20
1.4.1. Suelos de la llanura alta . . . . .	20
1.4.2. Suelos de la llanura baja . . . . .	22
1.5. Hidrología . . . . .	24
1.5.1. Aguas superficiales . . . . .	24
1.5.2. Aguas subterráneas . . . . .	28
1.5.2.1. Características geohidrológicas . . . . .	28
1.5.2.2. Características hidrológicas . . . . .	29
1.6. La flora y la fauna . . . . .	33
2. EL PROCESO DE URBANIZACION . . . . .	36
2.1. Primer período . . . . .	38
2.1.1. Generalidades . . . . .	38
2.1.2. Estructura urbana . . . . .	39
2.2. Segundo período . . . . .	43
2.2.1. Generalidades . . . . .	43
2.2.2. Estructura urbana . . . . .	45
2.3. Tercer período . . . . .	46
2.3.1. Generalidades . . . . .	48
2.3.2. Estructura urbana . . . . .	50

	Pag.
2.4. Cuarto período . . . . .	55
2.4.1. Generalidades . . . . .	55
2.4.2. Estructura del área . . . . .	57
2.5. Quinto período . . . . .	62
2.5.1. Generalidades . . . . .	62
2.5.2. Estructura urbana actual . . . . .	66
 <b>SEGUNDA PARTE: Análisis de la relación hombre - medio.</b>	
3. EL MEDIO COMO CONDICIONANTE DE LA URBANIZACION . . . . .	73
3.1. Problemas derivados de las características geológicas . . . . .	73
3.2. Unidades geomorfológicas y ocupación . . . . .	79
3.3. Los usos del suelo y los tipos de suelo. Grados de asociación . . . . .	82
4. MODIFICACIONES ANTROPICAS POSITIVAS . . . . .	92
4.1. Modificaciones positivas a lo largo del proceso de urbanización . . . . .	92
4.2. Recuperación de tierras bajas a través de relleno sanitario . . . . .	94
4.2.1. Generalidades . . . . .	94
4.2.2. El Cinturón Ecológico Area Metropolitana . . . . .	96
5. MODIFICACIONES ANTROPICAS NEGATIVAS . . . . .	106
5.1. Modificaciones geohidrológicas . . . . .	108
5.1.1. Proceso depresivo . . . . .	108
5.1.2. Contaminación de las aguas subterráneas . . . . .	114
5.1.2.1. Contaminación bacteriológica . . . . .	115
5.1.2.2. Contaminación química . . . . .	117
5.2. Modificaciones hidrológicas . . . . .	120
5.2.1. Contaminación del agua. Aspecto teórico . . . . .	120
5.2.2. Contaminación de las aguas superficiales del área . . . . .	123
5.3. Modificaciones edafológicas . . . . .	136
5.3.1. Deterioro . . . . .	136
5.3.2. Contaminación . . . . .	137
5.4. Modificaciones de la flora y la fauna . . . . .	138

	Pag.
5.5. Contaminación del aire . . . . .	139
5.5.1. Aspecto teórico . . . . .	139
5.5.2. Evaluación de la calidad del recurso aire en el área del Gran La Plata . . . . .	146
5.6. Estudio de un área deteriorada. Las quintas de la costa de Sarandí . . . . .	155
5.7. Importancia de los espacios verdes en la lucha contra la - contaminación. . . . .	157
5.8. Fuentes de emisión industrial . . . . .	158
5.8.1. Localización industrial . . . . .	158
5.8.2. Efluentes industriales . . . . .	165
5.8.2.1. Efluentes líquidos . . . . .	165
5.8.2.2. Efluentes gaseosos . . . . .	170
5.9. Fuentes colectivas de emisión de contaminantes . . . . .	176
6. MODIFICACIONES CLIMATOLÓGICAS . . . . .	184
6.1. La Plata Observatorio: 1941-50, 1951-60, 1961-70 . . . . .	186
6.2. La Plata Observatorio y La Plata Aero . . . . .	188
CONCLUSIONES . . . . .	191
BIBLIOGRAFIA . . . . .	209