

O/F. 331.9
U24

40872

Informe Final

**AREÁ DE LA LAGUNA SAN LORENZO
INCORPORACION AL AMBITO URBANO**



Departamento de Geografía
Facultad de Humanidades - Universidad Nacional del Comahue
Noviembre 1997

INDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACION GENERAL

- 1.1 Nombre del proyecto
- 1.2 Nombre de los responsable
- 1.3 Domicilio lugar de trabajo

2. CONSIDERACIONES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS

- 2.1 Consideraciones conceptuales
- 2.2 Propósito
- 2.3 Metodología de trabajo

3. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

4. ANALISIS DE CARTAS

- 4.1 Carta Base
- 4.2 Carta Geomorfológica
 - 4.2.1. La cuenca como totalidad
 - 4.2.2. La laguna San Lorenzo en la cuenca
- 4.3. Carta Urbano-Rural
 - 4.3.1. La ciudad de Neuquén en el contexto provincial
 - 4.3.2. La expansión de la ciudad y la geomorfología
- 4.4. Carta Problemática Ambiental
 - 4.4.1. La cuenca como una totalidad
 - 4.4.1.1. De competencia de uso
 - 4.4.1.2. De las lagunas de oxidación
 - 4.4.2. La laguna San Lorenzo en la cuenca
 - 4.4.2.1. Suelos
 - 4.4.2.2. Calidad de agua
 - 4.4.2.3. Avifauna

5. CONSIDERACIONES FINALES

6. BIBLIOGRAFIA

6.1. Organismos técnicos consultados

ANEXO- DOCUMENTACION GRAFICA

1.- Información General

1. Información General

1.1 Nombre del proyecto

INCORPORACION DEL AREA DE LA LAGUNA SAN LORENZO AL AMBITO URBANO

1.2 Nombres de los responsables

Lic. Martha Mabel Radonich

Lic. Olga Cristina Capua

El trabajo se realizó en el marco del convenio firmado entre la Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía de la Universidad Nacional del Comahue y el Consejo Federal de Inversiones.

Colaboró por la Secretaría de Estado de Producción y Turismo de la Provincia del Neuquén, el Lic. Horacio Raverta.

Dibujante:

Ingeniero Civil Ruben Araya

1.3 Domicilio

Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Comahue.

Avenida Argentina 1400 - 8330 Neuquén

2.- Consideraciones Conceptuales y Metodológicas

2. Consideraciones conceptuales y metodológicas

2.1 Consideraciones conceptuales

El análisis de la problemática ambiental del área de la laguna San Lorenzo, que tiene una localización definida, tanto en un espacio como en un tiempo, exige tener en cuenta la complejidad de las interacciones de los elementos involucrados - el medio físico, el biológico, la organización social, la producción y la tecnología-.

Este abordaje parte de considerar que el funcionamiento de esa realidad no es una yuxtaposición de situaciones o fenómenos que se pueden analizar en forma aislada. Es por ello que para comprender la compleja problemática ambiental debe ser estudiada como un **sistema complejo**, entendiendo al mismo como “la confluencia de múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada.” (García,R.1994). El principio básico del sistema complejo es un juego dialéctico permanente que involucra tanto las modificaciones de los elementos como el funcionamiento del sistema total.

2.2 Propósito

El propósito general del análisis es aproximarse a un diagnóstico integrado que permita establecer pautas para la incorporación del área de la Laguna del barrio San Lorenzo al espacio urbano. Asimismo, se pretende proponer acciones concretas, y alternativas para detener y en lo posible revertir los procesos deteriorantes tanto en el subsistema natural como en el social y por ende en el sistema en su totalidad.

El punto de partida del proyecto es la comprensión sistémica de la problemática ambiental que permita un diagnóstico integrado. Esto, exige reconocer los procesos y me-

canismos que, a través del tiempo, dieron lugar al ambiente actual, “porque lo que ocurre hoy en el sistema es el resultado de esa historia” (García, R. 1994). A fin de lograr el diagnóstico se hace necesario un análisis del mismo, con el objetivo de identificar la secuencia de los procesos que dieron lugar a la actual problemática.

2.3 Metodología de trabajo

Como ya se expresara, el análisis secuencial permitirá el abordaje sincrónico y diacrónico. Esto ofrece el marco referencial comparativo del proceso de expansión de la ciudad de Neuquén y la ocupación del espacio correspondiente al ámbito de la laguna.

La unidad de análisis es la laguna San Lorenzo y el ámbito de la cuenca a la que pertenece.

Las fuentes de datos utilizadas son secundarias -informes, censales, cartografía específica-, y primaria -entrevistas a informantes calificados, trabajo de campo-.

A partir del análisis de las fotografías aéreas, de información documental, informes de organismos técnicos, entrevistas a informantes calificados y del trabajo de campo, se elaboraron las siguientes cartas:

- Carta Nº 1 Carta Base
- Carta Nº 2 Geomorfológica
- Carta Nº 3 Urbano - Rural
- Carta Nº 4 Problemática Ambiental

A las cartas N° 1 y 3 se les adjunta las fotografías aéreas con el propósito de una mayor comprensión y ubicación en el tiempo y en el espacio. La foto aérea que acompaña a la primer carta corresponde al año 1977 y la escala es 1:20000.

La Carta N° 3 - Urbano - Rural-, se confeccionó a partir de la interpretación de fotografías aéreas del año 1994 a escala 1:5000 y se actualizó con el trabajo de campo que se realizó entre julio y agosto del año 1997.

A partir del diagnóstico integrado que surgió de estas cartas se elaboró el presente informe. A modo de consideraciones finales, se incluyen algunas propuestas para la incorporación de la laguna al ámbito urbano, así como recomendaciones y sugerencias.

3.- Localización del área de estudio

3. Localización del área de estudio

El área de la laguna San Lorenzo está ubicada en el sector oeste de la ciudad de Neuquén,- en la provincia de igual nombre-. Abarca una superficie aproximada de 14/15 hectáreas, -ver plano-.

Se encuentra asentada en el **piso de valle** elaborado por el río Limay al pie del frente de "barda" que limita por el norte a la ciudad de Neuquén -Fig.2-. Los procesos geomorfológicos imperantes están relacionados a condiciones de clima árido -árido mesotermal, con nulo exceso de agua, de acuerdo a la clasificación climática de Thornwaite- (1948), Fig.3-. En él la formación vegetal es necesariamente una formación abierta, es decir, con amplios espacios de suelo desnudo en el que el impacto de la gota de lluvia y por ende la erosión hídrica, constituye el mecanismo principal de la morfogénesis.

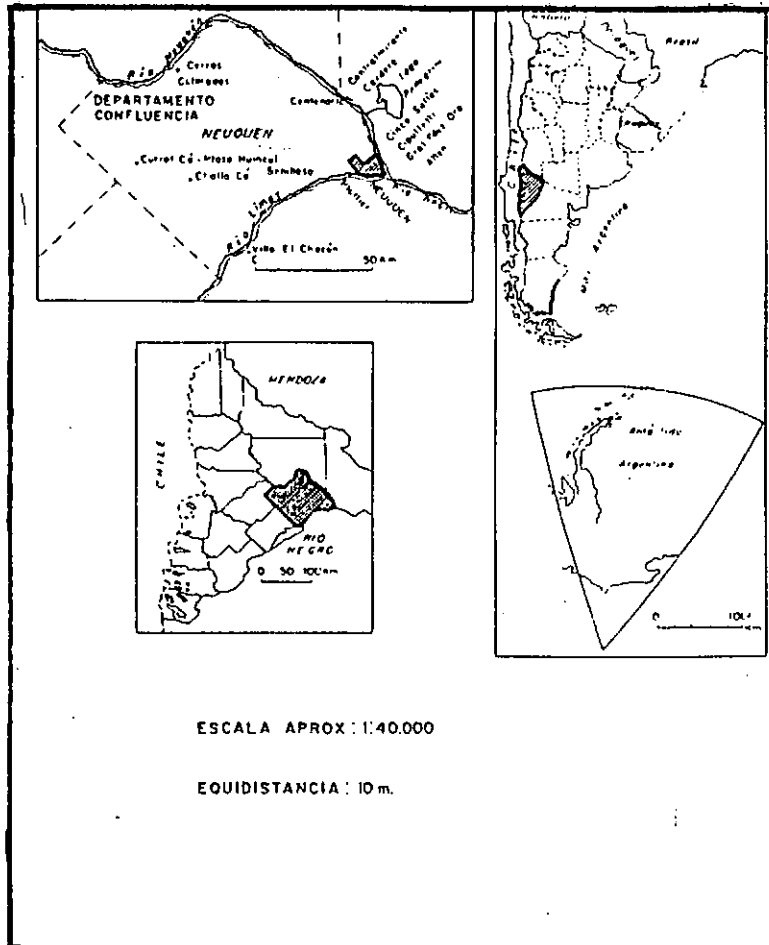
Es precisamente en este ambiente que el accionar de la actividad antrópica derivó en una gran ripiera/cantera. Este proceso se inicia al extraer áridos naturales o gravas, para la construcción de la cabecera de pista Este del aeropuerto local durante la década del sesenta. Estas excavaciones interceptaron el nivel freático y dieron lugar a la formación de una laguna de regulares dimensiones. La evaporación propia del tipo climático mencionado provocó la disminución de las cualidades internas del suelo, que muestra efectos de salinización y el cuerpo de agua eutrofización, por recarga de nutrientes. Además, dio lugar a una zona húmeda con abundante formación vegetal -juncos y totoras-, hábitat de numerosas especies acuáticas.

En la observación preliminar se detectó, en las lagunas, residuos preferentemente urbanos -plásticos, neumáticos-, manifestándose en una contaminación estética del paisaje.

Esta situación, al proyectarse al período estival, evidenciaría la proliferación de insectos y olores no sólo desagradables sino perjudicial para la población circundante como así también para toda la ciudad de Neuquén.

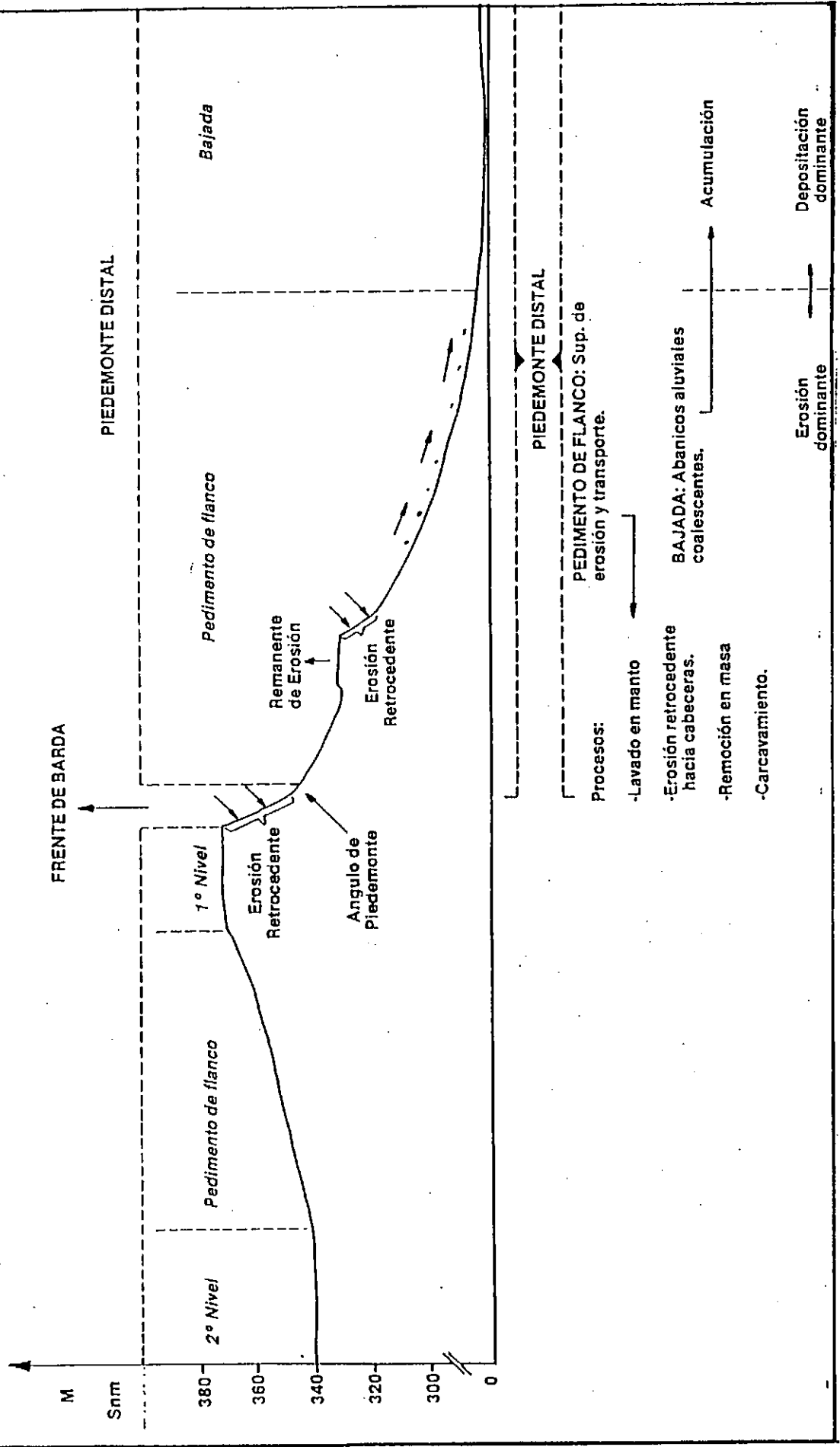
El límite norte y este del área corresponde al Barrio San Lorenzo Norte, el sector oeste está rodeado por un ámbito rural definido, que en la actualidad no está potenciado en la actividad agrícola y por el sur los barrios San Lorenzo Sur y Canal V.

Localización de la Provincia del Neuquén, del Departamento Confluencia y de la ciudad de Neuquén en el contexto nacional



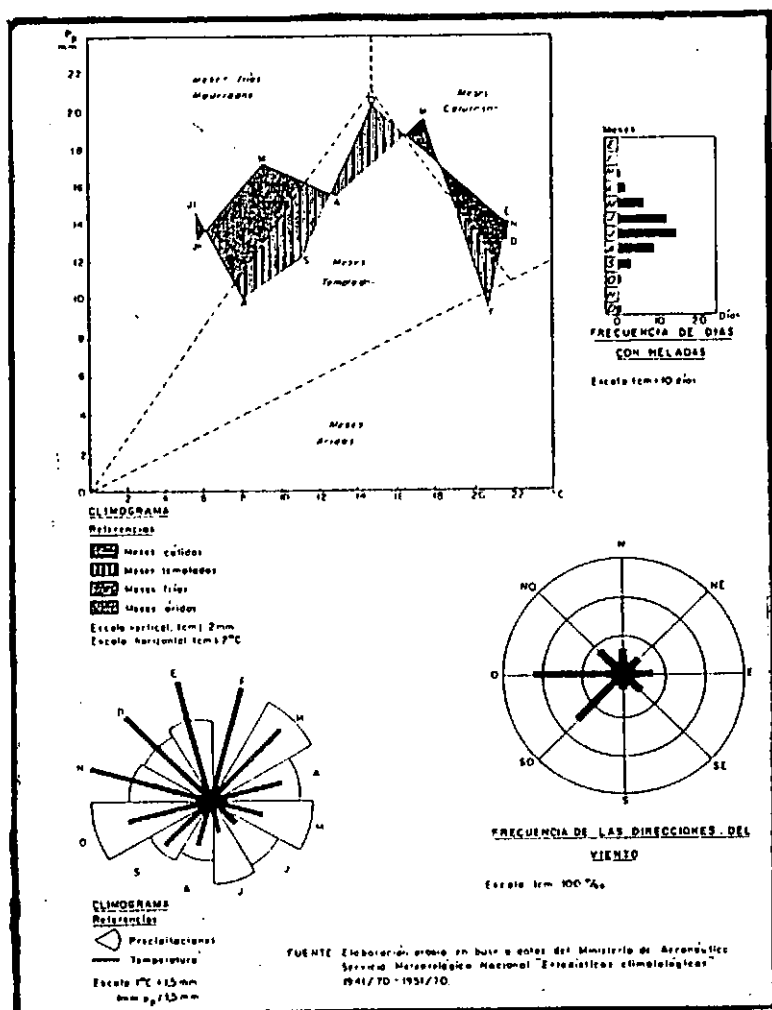
Fuente: Cartas de Oferta del Medio para la Expansión Urbana.
Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades
Universidad Nacional del Comahue. 1986.

- PERFIL ESQUEMATICO -
Fig. 2



Fuente: Cartas de Oferta del Medio para la Expansión Urbana. Departamento de Geografía
Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue. 1986.

Climograma



Fuente: Cartas de Oferta del Medio para la Expansión Urbana. Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades Universidad Nacional del Comahue. 1986.

Fig. 3

4. Análisis de las Cartas

4.1 Carta Base

Esta carta corresponde a una restitución del año 1977. Resulta interesante rescatar en ella, la predominancia del subsistema natural. La distribución de la población refleja un hábitat disperso y la actividad que predominaba era principalmente la elaboración de ladrillos. Al comparar, esta carta, con la correspondiente urbano-rural -Carta 3-, surge inmediatamente la diferencia y el contraste entre ambas.

4.2 Carta Geomorfológica

Los rasgos del área, que se detallan en la carta geomorfológica, corresponden a un “paisaje” regional de tipo mesetiforme. El estudio se realiza teniendo en cuenta dos niveles de análisis. Por un lado, la cuenca como una totalidad y por otro, la laguna propiamente dicha, en el ámbito correspondiente .

4.2.1. La cuenca como totalidad

La geología, está representada por sedimentitas cretácicas del grupo Neuquén o “estratos con dinosaurios (Keidel, 1917), -compleja entidad de sedimentos clásticos de origen continental compuesta de areniscas conglomerádicas, areniscas finas y arcillas rojizas-.

Suprayacen a las mismas, rodados modernos -de probable edad Plio Pleistocena-, cementados por carbonato cálcico. El grado de cementación decrece hacia los niveles inferiores, lo que ha generado una especie de “alero” por la acción diferencial de la erosión.

En superficie, este conglomerado se encuentra “coronado” por rodados dispersos y una cubierta eólica que enmascara, en sectores, el manto superficial de rodados.

4.- Análisis de Cartas

El perfil transversal norte-sur, presenta taludes y escarpes abruptos elaborados a partir de las rocas sedimentarias mencionadas.

Este frente estructural/denudativo, suele mostrar resaltos que evidencian o sugieren un control estructural por parte de los estratos más resistentes a los procesos erosivos.

Al pie de los escarpes o taludes se visualizan:

a) una limitada zona de erosión del sustrato rocoso (pedimento/glacis de erosión), con una mayor expresión areal hacia el norte/noroeste del área en estudio.

b) una más amplia zona de acumulación (bajada/planicie aluvial/glacis de acumulación), la que constituye una planicie aproximadamente continua.

Remanentes de erosión (cerros testigos) “salpican” esta zona. Estos permiten proyectar la extensión previa de la meseta y a la vez, deducir el retroceso -por procesos de remoción en masa y carcavamiento- del frente de “barda”.

La porción distal de este sector de acumulación o de depósitos aluviales “cubre” sedimentos fluviales pertenecientes al piso de valle elaborado por el río Limay. Es decir, la terraza más cercana al frente de “barda” constituye el nivel de base local para la deposición de los sedimentos, provenientes del “lavado” de los distintos sectores de pendiente del frente mesetiforme.

Las condiciones climáticas imperantes, con precipitaciones del orden de los 200 mm anuales (SMN, período 1961-1990) y una elevada relación evaporación, precipitación,¹ su-

¹ Las escasas lluvias están regularmente distribuidas en todos los meses con pequeños máximos en invierno. Esta aridez se acentúa por el efecto desecante de los vientos que, en forma casi continua, soplan de los cuadrantes oeste y sudoeste. Dadas estas modalidades no existen excesos de agua en el suelo, solamente recarga en los meses invernales cuando la evaporación disminuye.

Los valores de evaporación potencial -calculadas a partir de la fórmula de Penman (1988) ascienden a 1917mm anuales con máximos en los meses de Dic/Ene (344 mm para cada mes).

mado al alto porcentaje de suelo desnudo “condicionan el régimen de los cursos de agua, expresado en su carácter efímero” (Gonzalez Díaz, E. 1996).

Es en el suelo desnudo donde las gotas de lluvia transmiten su energía cinética, formando verdaderos cráteres de impacto. Es aquí donde, al disminuir la infiltración por las partículas desprendidas de los agregados del suelo, el escurrimiento laminar y/o encauzado se convierte en el mecanismo principal de la morfogénesis.

En el escurrimiento encauzado, -que coincide con las mayores pendientes del área-, la incisión lineal aparece completada por la zapa de las orillas, responsable del aumento del ancho de los lechos de estos cursos efímeros o cárcavas.

En algunos sectores, el piso de las cárcavas suele alcanzar un ancho de 60 metros.

4.2.2. La laguna San Lorenzo en la cuenca

La laguna San Lorenzo, ubicada en el piso de valle coincide con una antigua cantera/ripiera, de aproximadamente 2/3 metros de profundidad excavada en la década del sesenta, para proveer de áridos a la construcción de la cabecera de la pista Este del aeropuerto local.

Al ser interceptado el piso por la capa freática dio lugar a la formación de una laguna de notables dimensiones.

Esta laguna artificial, en una zona en que los valores de evapotranspiración exceden a los de precipitación anual resulta en:

- una depresión del acuífero,
- eutroficación del agua al no renovarse artificial o naturalmente,

Cifras más bajas resultan del cálculo del balance hídrico según Thornwaithe: 758 mm anuales con máximos en diciembre (130,7 mm) y enero (815,6 mm). (Administración Provincial del Agua, 1988).

- salinización del entorno y por ende,

-pérdida de vegetación natural.

4.3 Carta Urbano-Rural

4.3.1. La ciudad de Neuquén en el contexto provincial

La ciudad de Neuquén se encuentra ubicada en el extremo oriental del departamento Confluencia. Se extiende a lo largo del valle fluvial del río Limay, en el sentido Este-Oeste y en un pequeño sector sobre el río Neuquén, -ver Fig.3 y plano correspondiente-.

En el departamento Confluencia se concentran las fuerzas económicas-políticas y sociales de la provincia. Representado esto por la localización de la capital provincial, espacio, de toma de decisiones en los niveles políticos, jurídicos y económicos con las implicancias que de ello se derivan. Este departamento retiene según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 1991 el 65,5 por ciento de la población total.

Localidad de Neuquén. Evolución en el total departamental

Año	Población del Departamento	Población de la Localidad	Porcentaje
1947	25558	7498	29.3
1960	50849	16738	32.9
1970	89938	43070	48
1980	156135	90037	57.7
1991	256705	168160	65.5

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia y el Censo Nacional de Población 1991.

Este complejo proceso de concentración en el departamento y en particular en la ciudad de Neuquén, tal como el cuadro refleja, no es nuevo. El mismo tiene su inicio en 1904 momento en que fue designada capital del Territorio hasta la provincialización en 1955,

momento en que se convirtió en capital de la provincia del mismo nombre y su municipio adquirió el rango de primera categoría. Este hecho condujo a una mayor especialización en la función administrativa y; el surgimiento de organismos públicos nacionales y provinciales que generaron nuevos puestos de trabajo y el consiguiente incremento de la población.

En la década del sesenta los lineamientos políticos se plasmaron en un modelo que se sustentó en la industria extractiva de petróleo, gas y en la producción hidroeléctrica. Un significativo crecimiento demográfico se registró en la ciudad de Neuquén en el período intercensal 1960-70, con un crecimiento anual medio de 99,1 por mil y que representó la duplicación de una vez y media la población que tenía al inicio de período, es así que pasó de 16738 a 43070 habitantes en 1970. Este crecimiento está asociado entre otros aspectos a la construcción y puesta en funcionamiento del primer complejo hidroeléctrico, Chocón-Cerros Colorados. Estos emprendimientos que generaron una fuerte corriente migratoria incidieron en la relocalización de la población. Una vez finalizadas las obras, gran parte de estos migrantes se asentaron definitivamente en el área, principalmente en la ciudad de Neuquén.

4.3.2. La expansión de la ciudad y la geomorfología

Es en este período, de las grandes obras y en el siguiente 1970-80 que se consolida la expansión urbana en el sentido del eje longitudinal del valle -este-oeste-. Los loteos impulsados principalmente por promotores privados implicaron un avance sobre las terrazas fluviales y restaron tierras productivas a la actividad agrícola. Asimismo, el accionar del Estado influyó sobre la oferta habitacional, que ocupó las terrazas fluviales sin ningún tipo de restricción.²

² Observar y comparar las fotos áreas que acompañan las cartas N°1 y N°3. Si bien corresponden a escalas distintas ofrecen una aproximación al proceso que se hace referencia en el texto.

Es precisamente en 1960 , tal como ya se expresara, cuando se inician los trabajos para ampliar la cabecera de la pista del aeropuerto General Domingo Perón. Para ello fue necesaria la extracción de ripio de la zona próxima al mismo lo que genera, posteriormente, la denominada laguna San Lorenzo.

Durante el siguiente período intercensal, 1970-80, el ritmo de crecimiento medio anual, le significó a la ciudad la duplicación de la población que pasó de 43070 a 90037 habitantes. La información, para el período 1980-91 sigue confirmando el importante crecimiento de la ciudad de Neuquén. En este proceso de concentración de población, tanto en el departamento como en particular en la ciudad de Neuquén, los movimientos de población procedentes del interior de la provincia como de otras jurisdicciones y de Chile jugaron un papel fundamental. Es así que, para 1980 aproximadamente, el 60 por ciento de la población de la ciudad de Neuquén, estaba constituida por migrantes antiguos y recientes. (Kloster, 1995).

Las motivaciones que provocaron este diferencial proceso de ocupación del espacio provincial, respondieron a las expectativas de mejores condiciones de vida y de trabajo que ofrecía la capital neuquina. Pero no siempre estas posibilidades fueron logradas por el total de la población que se movilizó a esta ciudad. Las consecuencias son por demás elocuentes, desempleo, subempleo y precarización general de las condiciones de vida y de trabajo que están manifiestas en las problemáticas sociales de amplios segmentos de la población. A tal efecto se debe tener presente que, la tasa de desempleo para la ciudad de Neuquén se duplicó entre los años 1991 y 1994, pasando de 6,5 por ciento al 13,5 respectivamente -EPH ondas correspondientes al mes de octubre-.

La ocupación del área que nos ocupa, se produjo a fines de la década del ochenta, en forma acelerada y sin una planificación adecuada.³ Este proceso, no contempló el costo ambiental que generaría esta situación. Asimismo, no se previeron las consecuencias directas que provocaría el deterioro de las condiciones de vida de la población que allí residiría. “La instalación humana en el medio natural significa, en mayor o menor medida y escala, la ruptura de un equilibrio previo, la irrupción en un sistema ecológico ya establecido de un nuevo elemento dinámico. Sería deseable que esta ruptura del equilibrio conlleve, más allá de la destrucción del ya existente, la creación de un equilibrio nuevo”.(Reboratti, C. 1989).

La expansión urbana próxima a la laguna, objeto de estudio, se inició en el piso del valle y se prolongó hacia el frente de “barda” y planicie de la meseta -sector Norte y Noroeste- generando serias dificultades. Por un lado, el desmonte de las chacras para usos urbanos restó espacios a la producción agrícola. Por otro lado, el sistema natural en equilibrio sufrió grandes modificaciones al iniciarse la ocupación para uso urbano.

La manifestación más sobresaliente de la erosión hídrica es la formación de cárcavas, cuyos progresos y profundización depende en mayor o menor grado de la cohesión de los materiales sobre los que se desarrolla, del tipo de precipitaciones que recibe, de la vegetación existente y de factores antrópicos. En efecto, se produce con frecuencia una activación de los procesos a causa de la interacción de varios factores: aluviones, - o procesos de remoción en masa del tipo de colada de barro o mudflow-, lavado en manto, retroceso del frente de “barda” carcavamiento, deflación y acumulación eólica.(Correa y otros, 1992).

³ Al respecto, resulta interesante, comparar la Carta N° 1, considerada como base, y la Carta N°3, sobre la cual se actualizó la expansión de la ciudad. Asimismo, es importante tener en cuenta la Carta N° 2 para visualizar sobre qué áreas se desplazó la urbanización. De la observación, surge muy claramente el proceso de ocupación ocurrido sobre el área de estudio y la inestabilidad geomorfológica de la zona.

La ocupación de las áreas geomorfológicamente inestables estuvo precedida por un emparejamiento del terreno sobre el pedimento y bajada locales para iniciar las construcciones. Este procedimiento totalmente inadecuado, que no tuvo en cuenta las características geomorfológicas del área influyeron negativamente en la organización del espacio urbano y rural que rodean a la laguna San Lorenzo.

Es importante resaltar que los barrios - San Lorenzo Sur y San Lorenzo Norte-, que rodean a la laguna respondieron a la iniciativa del Estado, que por intermedio del Instituto Provincial de la Vivienda y Urbanismo del Neuquén, llevaron a cabo la construcción de un importante complejo habitacional que según el censo de 1991, albergaba aproximadamente a unos 15600 habitantes. Estos barrios cuentan con infraestructura de salud, educación y los servicios correspondientes a luz, gas y cloacas. No obstante, se observó en las distintas salidas, un deterioro significativo de las condiciones de vida de esta población lo que está incidiendo en las características ambientales del espacio analizado.

En el área de influencia de la laguna se encuentran varios asentamientos espontáneos, siendo los más numerosos y antiguos el barrio Hipódromo con una antigüedad aproximada de tres años y el Belén-Paraiso de dos años. Ambos asentamientos totalizan aproximadamente 1500 habitantes según un relevamiento realizado en 1996 por el Area Social de la Unidad Ejecutora. Según esta fuente, al momento del relevamiento el 40% de los hombres estaba desocupado y un 50% aproximadamente no tenía trabajo estable, en general realizaban changas.

Esta población debe recurrir a los centros de salud de los barrios San Lorenzo Norte y San Lorenzo Sur, para ello deben recorrer entre quince y veinte cuadras

Estos asentamientos están ubicados al norte de la laguna San Lorenzo, en una zona de riesgo aluvional al pie de la barda, con una elevada inestabilidad por erosión hídrica y eólica. El área se caracteriza también, por una escasa vegetación natural que agudiza aún más el fenómeno erosivo.

En las adyacencias de estos aglomerados, se observa la presencia de gran cantidad de residuos sólidos. No existe recolección domiciliaria, lo que afecta no sólo visualmente al entorno y los cañadones/cárcavas, donde son depositados, sino que se convierten en un riesgo para la salud de la población.

Estos asentamientos se encuentran afectados por la presencia de un gasoducto y por una línea de alta tensión -ver Carta 4-.

Las viviendas muestran gran precariedad, poseen letrinas con pozos negros de escasa profundidad que se colmatan muy rápidamente y requiere la construcción de otros. Esta situación no sólo que es altamente perjudicial para la salud de los habitantes de estos asentamientos, sino también para aquellos ubicados aguas abajo.

Otros de los asentamientos que está en vías de concretarse es el denominado Cuenca 15 -ver Cartas 3 y 4- ubicado al norte de la línea de alta tensión y entre las dos cárcavas más importantes de la cuenca detallada. El área está definida por varios estudios, como geomorfológicamente inestable. No obstante, existe la presión política del Instituto Provincial de la Vivienda y Urbanismo de la provincia de urbanizar dicho espacio. Es así que, ya se han iniciado los trabajos de desmonte, que indican el inicio de un proceso que, de no mediar una decisión política que revierta esta situación, en breve plazo se concretará.

Es evidente que, en el área objeto de análisis, se conjuga la fragilidad del subsistema natural con un subsistema social marcado por un mundo de carencias. La dialéctica que se

establece entre ambos inciden en una mayor complejidad y sensibilidad entre la relación población y medio ambiente.

El sector rural, que rodea por el este a la laguna, tal como ya se expresara, presenta la problemática del avance de la ciudad. Es así que, la valorización de este espacio no pasa por el valor productivo sino, por una especulación inmobiliaria, en función del deterioro creciente que sufre la actividad frutícola. Es así que, en estos momentos este sector se encuentra en un proceso de transición a mayores posibilidades que pueda ofrecer el uso urbano, a expensas de las tierras productivas.

4.4. Carta Problemática Ambiental

El análisis de la problemática ambiental, en el presente informe, se aborda como “la manifestación de una deficiencia -merma o carencia- de racionalidad entre expresiones de los subsistemas natural y social” (Fernández,R. 1996). Para el mismo autor racionalidad es definible como “la que procura máximo beneficio social con mínimo deterioro ambiental”.

Al retomar las consideraciones conceptuales ya desarrolladas en este informe, y tener como punto de partida la realidad como un sistema, como un todo, que escapa a la mera yuxtaposición de situaciones o de fenómenos que podrían ser analizados en forma aislada. Implica entender la problemática ambiental -o red de problemas- como un **sistema complejo** (Vigil, C. 1995; Fernández, R. 1996; García R. 1994).

La sociedad es hoy uno de los agentes del cambio ambiental de primer orden. El medio ambiente es, un proceso que resulta de las interacciones entre lo natural y lo social. En este proceso multicausal vale más detenerse en las relaciones que en los componentes.

El principio básico del sistema complejo es un juego dialéctico permanente que involucra tanto las modificaciones de los elementos como las funciones del sistema total.

En el sector, que es objeto de análisis, -ver carta 4-, la problemática - o red de problemas-, es un emergente del déficit en la oferta de recursos del subsistema natural que afecta al subsistema social y viceversa.

Los problemas emergentes más destacados que se indican en la carta correspondiente pueden ser considerados en dos niveles:

- a.- El primero de ellos es considerar la cuenca en su totalidad y
- b.- En segundo lugar, la laguna San Lorenzo propiamente dicha.

4.4.1. La cuenca como una totalidad

En este nivel las problemáticas surgen:

4.4.1.1.- De competencia de uso.

Esta situación se genera debido a la incorporación, acelerada y sin planificación, al ámbito urbano de tierras ubicadas en :

* El cinturón periurbano, y

* En sectores de riesgo potencial -áreas de acumulación de detritos/sedimentos y de intensa actividad hídrica- donde se orientan las mayores presiones por parte del accionar del poder político provincial, a través de la urbanización de estos espacios.

Tal es el caso de Cuenca XV, futuro asentamiento, donde se reubicarían aproximadamente 600 familias provenientes de los asentamientos “Toma Norte”, “Puerto Argentino”, “Villa Hipódromo”, “Cordón Colón”, “Huertas Comunitarias” entre otros. (Ordenanza 7784/97 del Consejo Deliberante de la Ciudad de Neuquén).

* La impermeabilización llevada a cabo por las maquinarias pesadas no sólo modificará el sistema de drenaje existente sino que además dificultará la infiltración y por ende, provocará -ante precipitaciones torrenciales- un aumento del escurrimiento superficial que afectará a los sectores ubicados aguas abajo.

* Los cambios locales en el nivel de base provocarán una reactivación de los procesos erosivos, profundización de las cárcavas ya existentes y formación de sistemas de drenaje secundarios.

* En caso de resolverse el problema de efluentes mediante pozos absorbentes, la infiltración de los mismos resultará, en la aparición de pozos semisurgentes en barrios ubicados al sur de esta urbanización.

4.4.1.2.- De las Lagunas de Oxidación.

Las piletas de oxidación construidas a instancias de la Unidad de Saneamiento de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad, podrían constituir un riesgo ambiental si no se realizan tareas de corrección y recuperación. Las mismas están situadas en la superficie de la meseta en cercanías del borde de ruptura -Cartas 3 y 4-. Según el trabajo de campo realizado en el seminario “Geomorfología aplicada al Manejo Ambiental”⁴, se detectaron filtraciones al noroeste de la laguna San Lorenzo, en el frente de barda, a partir de las piletas en cuestión.

La primera filtración se detectó a 8 metros, por debajo del borde de ruptura escurrimiento, a partir de ese punto a unos 18 metros hasta que infiltra. En los estratos arcillosos del frente aparece mayor humedad que en el resto del área.

⁴ Este seminario corresponde a la Carrera de Técnico en Planificación Ambiental, que depende del Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Comahue.

Realizados los análisis pertinentes se comprobó la presencia de bacterias de origen coliforme (*Escherichia Coli*, *Pseudomonas*). El pH dio resultado 8-7 alcalino-. (Castañón, S. et al 1995), información muy importante a la hora de definir el origen de la filtración.

4.4.2. La Laguna San Lorenzo en la cuenca

En este segundo nivel de análisis los problemas se relacionan con:

4.4.2.1.- Suelos.

Los suelos imperantes en inmediaciones de la laguna presentan limitaciones por salinidad o exceso de sales solubles.

Según observaciones pedológicas, realizadas por técnicos del Ministerio de la Producción, Departamento de Silvicultura (1993) la CE es de 10,76 mmhos/cm y el pH (en pastas) mayor que 9 en los dos horizontes reconocidos.

Estas limitaciones se infieren en el terreno por la presencia de costras blancas de sal y por un crecimiento restringido de la vegetación. Las especies dominantes son vidriera (*Saeda divaricata*) y pichana (*Jume sp.*).

Es importante aclarar con respecto a la vegetación que:

La mayoría de las plantas sufren una disminución en su crecimiento cuando se las expone a condiciones de salinidad por:

* Disponibilidad de agua. Esta se ve restringida como consecuencia de una elevada concentración de sales, induciendo la llamada “sequía fisiológica”.

* Toxicidad, ya que los niveles excesivos producen alteraciones metabólicas.

(Gariz, P. 1994).

Además, la presencia -en el perfil del suelo- de horizontes de texturas arcillosas y franco arcillosa masivo ofrecen limitaciones de drenaje -al impedir la percolación del agua hacia capas más profundas-, para el desarrollo de un efectivo sistema radicular.

4.4.2.2.- Calidad de agua.

Para este punto se tuvo en cuenta, informes técnicos producidos por personal del Ministerio de la Producción, Departamento de Silvicultura, (1993). Los muestreos realizados en dos puntos de la laguna registran una carga microbiana por encima de los límites permisibles para aguas de recreación -parámetro tomado como referencia-.

El trabajo de campo realizado permitió comprobar que las actividades culturales han acelerado la incorporación de nutrientes que estimulan el crecimiento de plantas (totoras) en los sitios menos profundos de la laguna.

4.4.2.3.- Avifauna.

La laguna ha sido considerada como un lugar de descanso y apostadero de aves, algunas de ellas, de hábitat acuático. Las que más se destacan son los cisnes de cuello negro y gansos blancos -ocasional en estas latitudes-, por su magestuosidad y porte. Además, de estas especies, se observan otras, tales como pato maicero, gallareta común, pollas de agua, tordos y ocasionales chimangos. Los ejemplares de cada especie, si bien no son numerosos, destacan el marco agreste de este ecosistema.

Un aspecto que debe considerarse es la incidencia que tiene la proximidad de la laguna a las pistas del aeropuerto Juan Domingo Perón, de la ciudad de Neuquén, debido a la presencia de aves que podrían llegar a impactar o ser succionadas por las turbinas de las aeronaves.

Se ha podido determinar que el cono de aproximación a la pista -establecido para el descenso/ascenso de las aeronaves- forma un ángulo, que estaría distante a unos 700 metros de la laguna.

Muchas aves acuáticas, necesitan espacios abiertos para iniciar su vuelo o para descender a la laguna. La presencia de cortinas rompevientos (salicáceas) de los predios lindantes al aeropuerto (en dirección al cono de aproximación a la pista), impide el vuelo rectilíneo de ascenso de las aves. Esto obliga a que realicen giros a baja altura y desplazarse fuera del área en sentido opuesto al establecido “cono de aproximación” para aeronaves. A estas situaciones, cabe agregar que las instituciones Aeronáuticas establecen, un cono de aproximación a las cabeceras de pista libre de todo obstáculo visual y operativo.

5.- Consideraciones Finales

5. Consideraciones Finales

Por lo enunciado es evidente que los procesos interactuantes del subsistema natural y el social, han aumentado la fragilidad tanto de la laguna San Lorenzo como de su entorno. Estas situaciones demuestran una vez más la dialéctica manifiesta en ambos sistemas. Es por ello que a efectos de optimizar la distribución de las actividades de acuerdo a las aptitudes naturales del espacio se sugiere:

. Considerar, en todo proyecto de recuperación de la laguna, la cuenca en su totalidad. Esto no sólo debe circunscribirse al sistema natural sino a los diferentes actores sociales que en ella se insertan.

Debe recordarse que, toda modificación en las cabeceras, por ej. urbanización de Cuenca XV repercutirá aguas abajo.

. Realizar previo a todo proyecto de uso, los estudios de suelo correspondiente. Asimismo contar con especialistas en recuperación de suelos, paisajistas y técnicos en forestación a efectos de considerar las especies potenciales que podrían adaptarse a las condiciones imperantes a fin de lograr un **espacio verde** que permita una real integración de la laguna al espacio urbano.

De acuerdo a las características y cualidades de los mismos se sugiere:

Evaluar las aptitudes de la tierra:

A.- Con fines de ingeniería civil (incluyendo viviendas sencillas sin sótano, lagunas de oxidación -aeróbicas-, rellenos sanitarios, excavaciones poco profundas y adaptabilidad del suelo superficial como fuente de material de relleno y de suelo orgánico -para parques y jardines-).

Para interpretar las unidades cartográficas de suelo -surgidas del trabajo de campo y laboratorio- para fines mencionados se puede utilizar las tablas de Evaluación suministrada por el National Soils Handbook (USDA, 1983).

B) Con fines recreativos: considerando que, los terrenos de las graveras ofrecen en muchos casos la posibilidad para este tipo de uso. Esta recuperación sólo podrá alcanzarse a través de la *exclusividad y responsabilidad ambiental*. Es decir, debe tener presente los aspectos naturales y culturales donde se desarrolla y localiza el proyecto. Además debe ser compatible con las condiciones locales -características socio-económicas de la población-, demanda social existente y potencial de los usuarios. (Guía de restauración de graveras, 1996).

El área debe ofrecer condiciones ambientales, de seguridad, de atractivo, además de tener buen acceso a potenciales usuarios.

Debe considerarse que la recuperación con usos recreativos es un proceso complejo, que requiere numerosa información sobre:

- la seguridad de las instalaciones para el público,
- las necesidades locales -barrios próximos a la laguna- o regionales, la ciudad en su conjunto, en materia de uso recreativo y
- una planificación coherente en infraestructura de acceso, aspectos paisajísticos y estéticos, entre otros.

Es necesario, tener en cuenta una serie de factores que se refieren, por un lado, a las características del entorno de la gravera que permitan definir que orientación recreativa o qué actividades están más acordes con las condiciones de la zona en que está inserta. Por el

otro, se refiere a las características concretas del espacio que se va a incorporar y cuya consideración ayuda a determinar el potencial recreativo del área.

Junto con estos aspectos es importante evaluar las posibilidades técnicas y económicas de que se dispone para plasmar la propuesta en realidad, así como para realizar una gestión del área adecuada a la actividad que se pretende desarrollar y que sea duradera en el tiempo.

Para definir concretamente los aspectos recreativos y considerando que:

* el área está contemplada como espacio verde en el Compendio de las Reglamentaciones del Código Urbano de Neuquén Capital; y

* según lo manifestado por distintos actores sociales, tales como Juntas Vecinales de los barrios lindantes a la laguna, la Dirección de Planeamiento y Urbanismo de la Municipalidad de Neuquén, coinciden en destinar a esta zona para recreación, sugiriendo:

- . Realizar, talleres específicos con los distintos actores sociales para definir los usos recreativos en función de las demandas concretas de los distintos sectores involucrados.
- . Dar participación de acción y gestión a las Juntas Vecinales.
- . Trabajar con el ámbito educativo, en los distintos niveles y con el sector de la salud.

6.- Bibliografia

5. Bibliografía

- Baumer, M. 1983. Notes on Trees and Shrubs in Arids and Semi-Arid Regions.
- Castaño, S. et al. 1995. Análisis de situación de riesgo de filtraciones en el frente de barda asociados a las piletas de oxidación. Neuquén Capital. Trabajo correspondiente al seminario "Geomorfología aplicada al manejo ambiental". Carrera de Técnico en Planificación Ambiental. Departamento de Geografía. Universidad Nacional del Comahue.
- Correa, A.; Macchi, A. Radonich, M. y otros. 1990. La estructura urbana desde el uso del suelo. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Roma.
- Fernández, R. 1996. Metodología de la gestión ambiental del desarrollo urbano. Parte II. Maestría GADU -Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano-. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Mar del Plata. Neuquén.
- García, R. 1994. *Interdisciplinariedad y Sistemas Complejos*. En Leff E. (Comp.) Ciencias sociales y formación ambiental. Editorial Gedisa. Barcelona.
- Hardoy, J. Satterthwaite, D. 1987. Las ciudades del Tercer Mundo y el medio ambiente de la pobreza. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires.
- Instituto Tecnológico Geominero de España. 1996. Guía de restauración de gravera. Madrid.
- Kloster, 1995. Mujeres migrantes en centros urbanos neuquinos. Neuquén. Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue
- Ludevid Anglada, M. 1997. El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas. Marcambo. Boixareu Editores. Barcelona.
- Prudkin, N. 1995. Manejo integrado de Recursos Naturales a nivel urbano y regional. Maestría GADU.-
- Reboratti, C. 1982. Condicionantes físicos del asentamiento humano en el norte de la Patagonia. Cuadernos del CEUR. Buenos Aires.
- United States of Agriculture -USDA-, 1983. Guide for Interpreting Engineering Uses of Soils. Soil Conservation Service. USA.
- Vadillo Fernández, L. 1988. Evaluación y corrección del impacto ambiental de la minería. En Geología Ambiental. Serie: Ingeniería ambiental. Instituto Tecnológico Geominero. España.

Vigil, C. 1994. Aproximación a la problemática ambiental. Elementos para su análisis. Editorial. Biblos. Buenos Aires.

5.1. Organismos Técnicos consultados:

- Dirección de Planeamiento y Urbanismo de la Municipalidad de Neuquén.
- Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Neuquén.
- Dirección General de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Secretaria de Estado de Producción y Turismo.
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Neuquén.
- Dirección de Catastro de la Provincia del Neuquén.
- Juntas Vecinales de los Barrios San Lorenzo Norte y San Lorenzo Sur.



Anexo - Documentación Gráfica

Anexo

Indice Documentación Gráfica

1. Carta Base

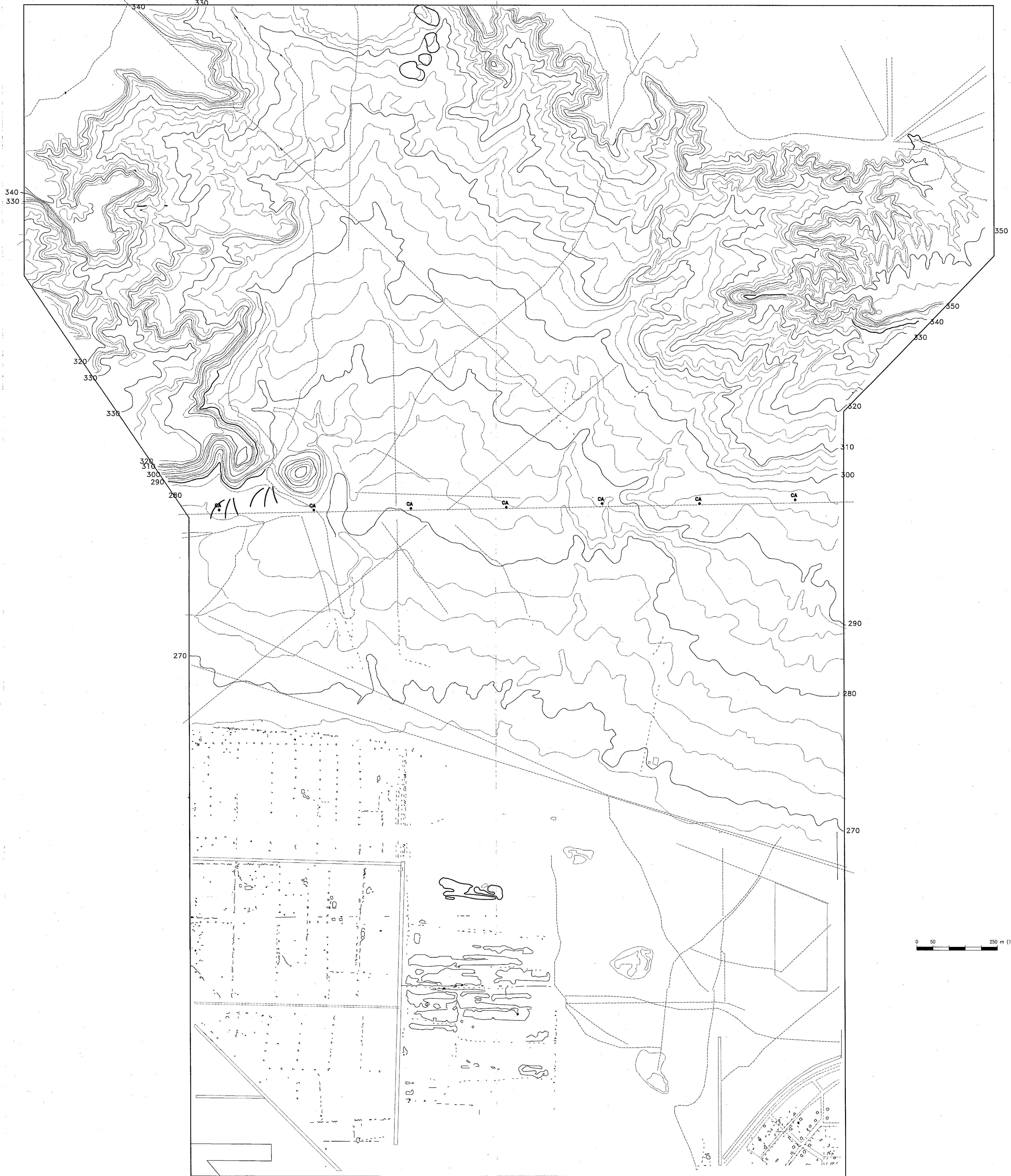
1.1. Foto aérea 1977

2. Carta Geomorfológica

3. Carta Urbano - Rural

3.1. Foto aérea 1994

4. Carta Problemática Ambiental



UNIVERSIDAD NAC. DEL COMAHUE
 FACULTAD DE HUMANIDADES - DPTO. DE GEOGRAFIA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE NEUQUEN
 SECRETARIA DE ESTADO DE PRODUCCION Y TURISMO

LIC. BABANICHE, MARTHA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
 LIC. CAPSA, OLGA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
 LIC. NAVERTA, HORACIO - D.G.M.A. y D.S. - SECR. EST. PRODUCCION Y TURISMO- NQN.

ESCALA
 1:5000

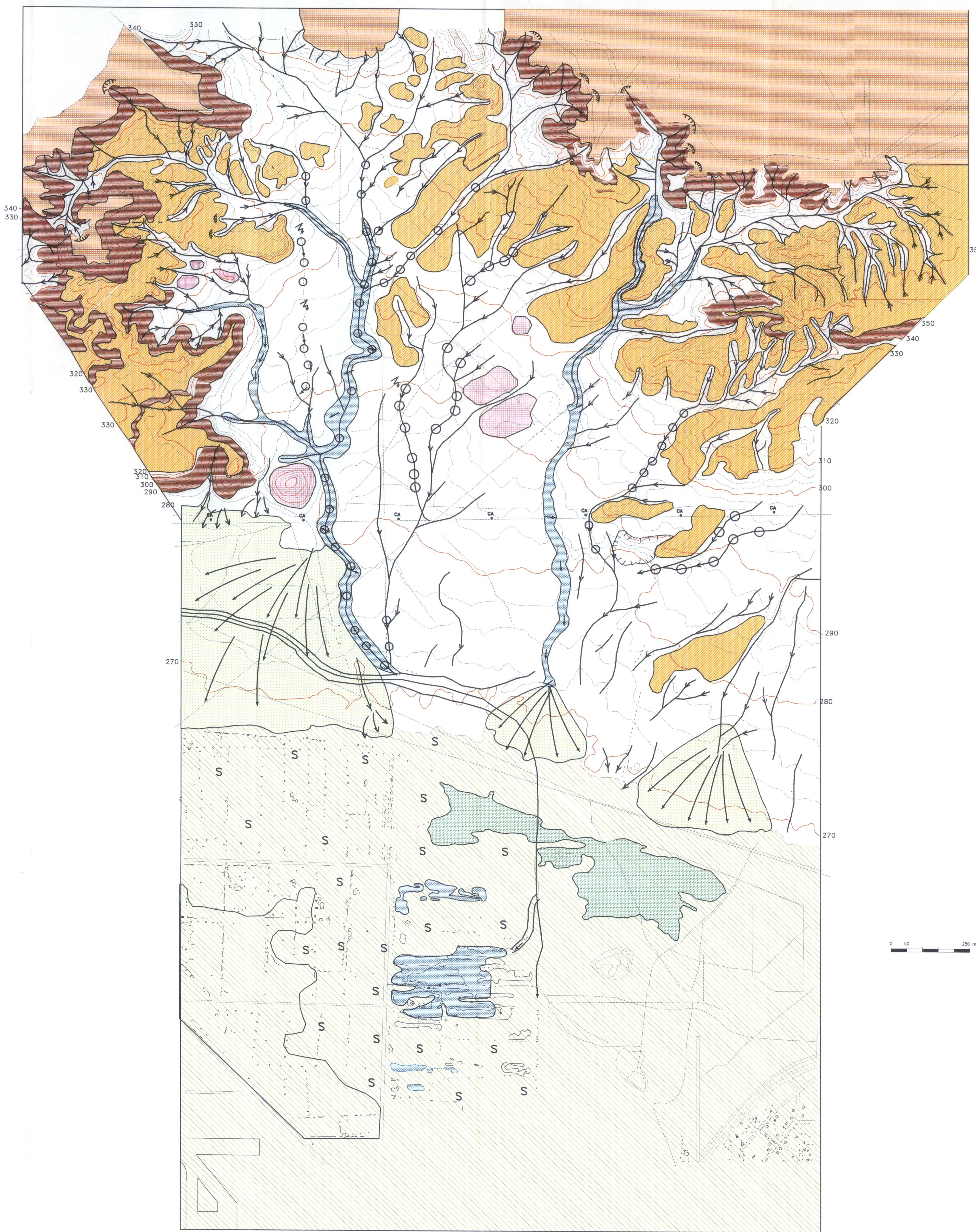
CARTA: MAPA BASE
 RESTITUCION 1977 - (D.P. CATASTRO -NQN.)

CARTA N°
 01

↑ Norte



Foto Aérea: 1977
Escala: 1:20.000
① Área de la laguna
San Lorenzo
② Área de Ampliación
del aeropuerto



REFERENCIAS:

A.- UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

A.1.- UNIDADES DE ORIGEN ESTRUCTURAL- DENUDATIVO

- MESETA- NIVELES ATERRAZADOS CON CONTROL ESTRUCTURAL.
- ZONA DE ESCARPES.**
- PENDIENTE ACENTUADA O MUY ACENTUADA A LO LARGO DE LA MESETA.
- REMANENTES DE EROSION**
- COLINAS AISLADAS. PERMITEN PROYECTAR LA EXTENSION PREVIA DE LA MESETA.

**A.2.- UNIDADES DE ORIGEN DENUDATIVO
PENDIENTES Y FORMAS DIVERSAS.**

- ZONAS DE EROSION. (PEDIMENTOS / GLACIS DE EROSION)
- EROSION EN CARCAVAS**
- PISO O FONDO DE CARCAVAS.

A.3.-

- PIEDEMONTE RELATIVAMENTE LARGO, DE PENDIENTE MODERADA. ORIGEN DENUDATIVO, SIN CONTROL ESTRUCTURAL.

A.4.- DEPOSITOS ALUVIALES EN GENERAL.

- CONOS / ABANICOS ALUVIALES.

A.5.- UNIDADES DE ORIGEN FLUVIAL.

- PISO DE VALLE - NIVEL ATERRAZADO.
- DEPRESION LONGITUDINAL. BRAZO FLUVIAL ABANDONADO.

B.- FORMAS Y PROCESOS MENORES.

- ABANICOS ALUVIALES.
- EROSION REMONTANTE.
- CARCAVA.
- LAGUNA SAN LORENZO / BAJOS LOCALES.
- AREAS CON PROBLEMAS DE SALINIZACION.
- EROSION LATERAL.
- PROFUNDIZACION.
- CARCAVA ANTROPICA.

C.- TOPOGRAFIA.

- CANAL PLUVIOALUVIONAL.
- CANTERAS.
- APORTE PLUVIOALUVIONAL A LA LAGUNA.



UNIVERSIDAD NAC. DEL COMAHUE
FACULTAD DE HUMANIDADES - DPTO. DE GEOGRAFIA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

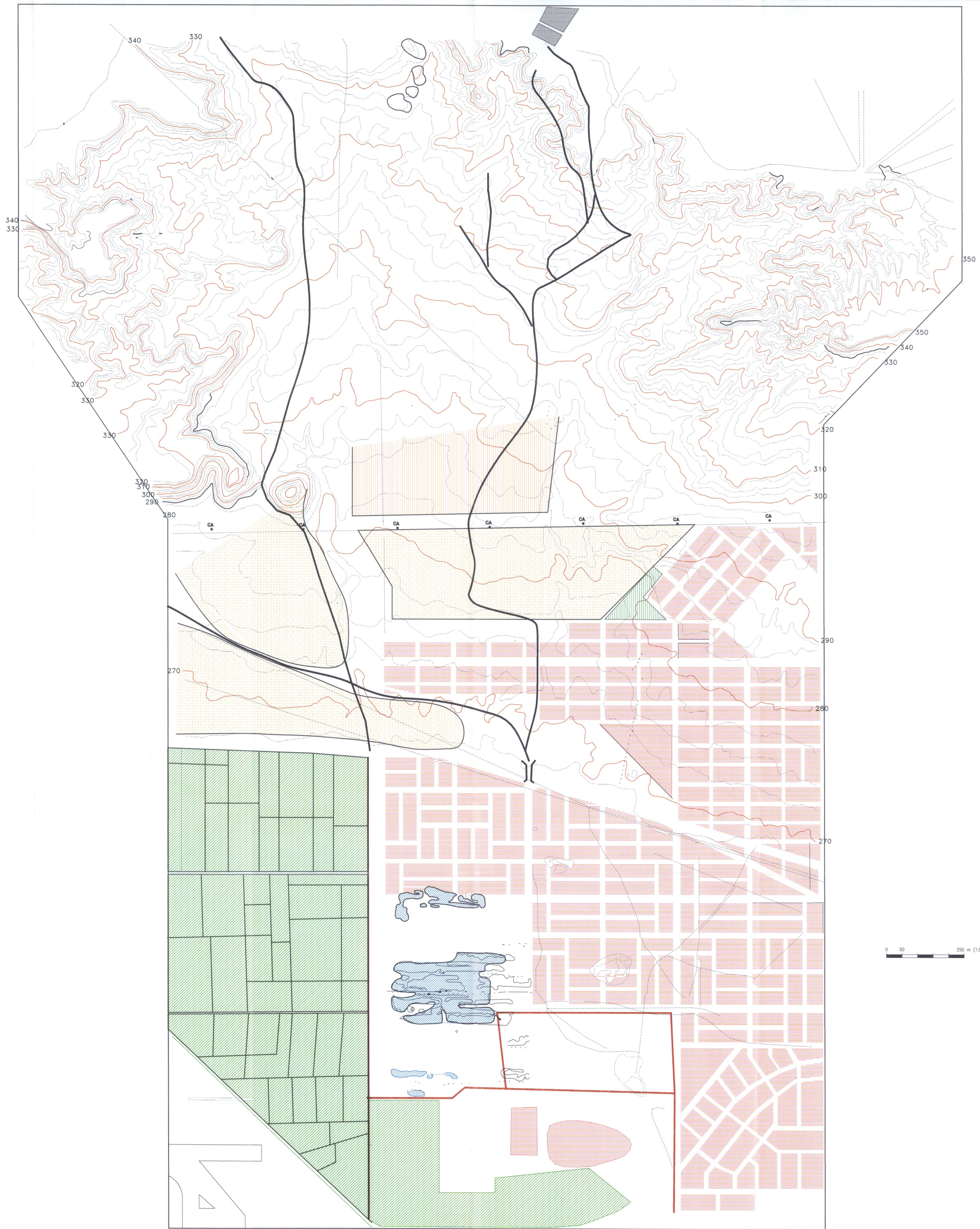
PROVINCIA DE NEUQUEN
SECRETARIA DE ESTADO DE PRODUCCION Y TURISMO

LIC. RADANICH, MARTHA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
LIC. CAPUA, OLGA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
LIC. RAVERTA, HORACIO - D.G.M.A. y D.S. - SECR. EST. PRODUCCION Y TURISMO- NQN.

ESCALA
1:5000

CARTA:
GEOMORFOLOGICO

CARTA N°
2



REFERENCIAS:

USOS DE SUELO

-  USO DE SUELO RURAL
-  ASENTAMIENTOS ESPONTANEOS
-  USO URBANO
-  PILETA DE OXIDACION
-  FORESTACION
-  DESFORESTACION NATURAL CUENCA 15
-  PREDIO LIBRE DE LA LAGUNA

OTROS:

-  LAGUNA SAN LORENZO / BAJOS LOCALES.
-  SENDAS
-  CANAL DE RIEGO/DESAGUE
-  PUENTE



UNIVERSIDAD NAC. DEL COMAHUE
FACULTAD DE HUMANIDADES - DPTO. DE GEOGRAFIA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE NEUQUEN
SECRETARIA DE ESTADO DE PRODUCCION Y TURISMO

LIC. RADANICH, MARTHA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
LIC. CAPUA, OLGA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
LIC. RAVERTA, HORACIO - D.G.M.A. y D.S. - SECR. EST. PRODUCCION Y TURISMO- NQN.

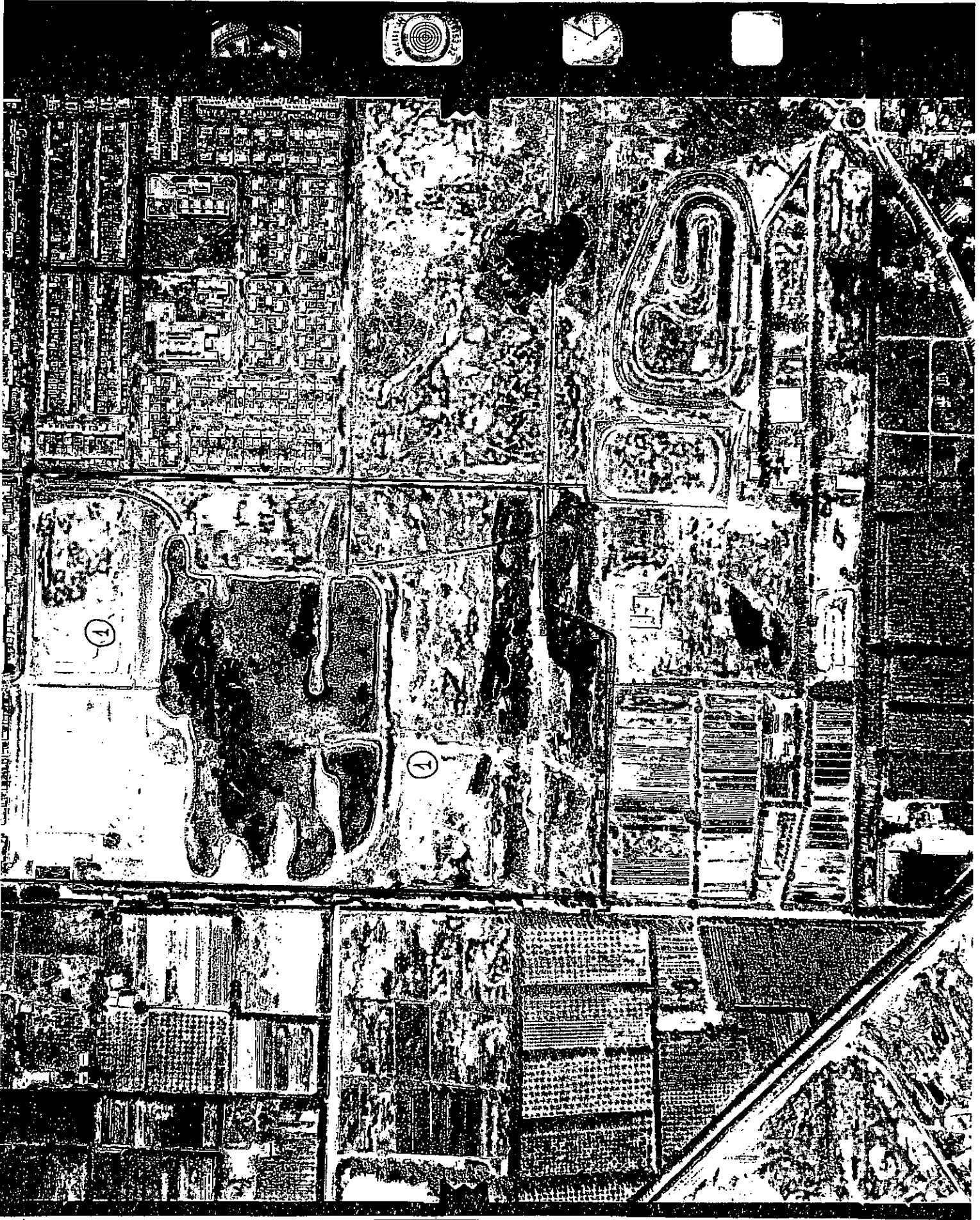
ESCALA
1:5000

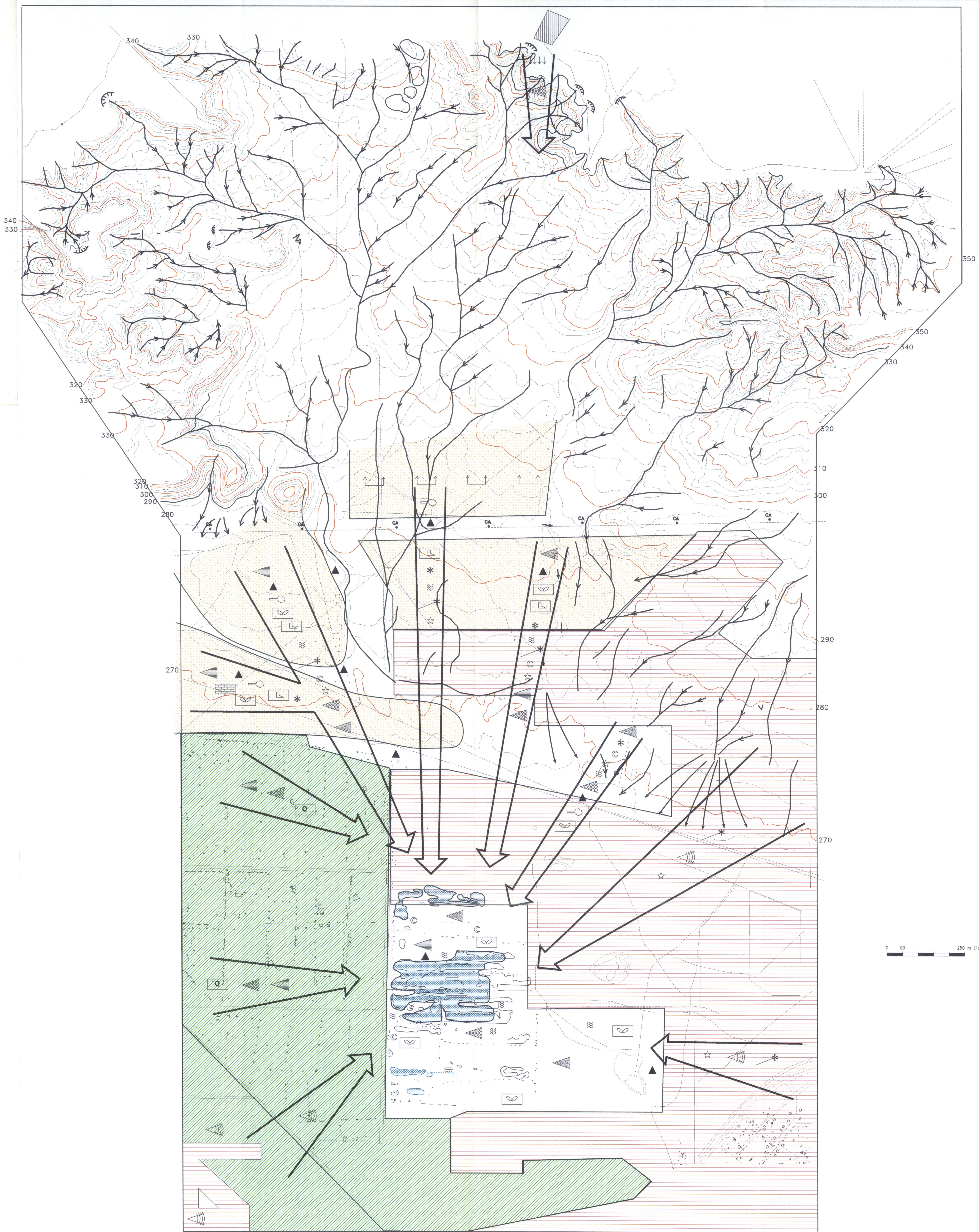
CARTA: USO DE SUELO URBANO RURAL

CARTA Nº
3

↑ Norte

Foto Aérea:
Año 1994
Escala: 1:5000
① Área de la
Laguna
San Lorenzo





REFERENCIAS:

A) DEGRADACION ANTROPICA:

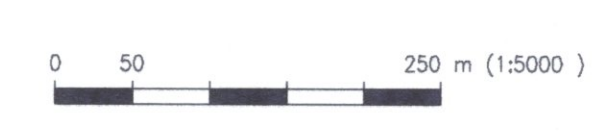
- LINEA DE ALTA TENSION
- ▲ BASURAS
- HORNOS LADRILLOS
- INSECTOS/ ROEDORES
- ANIMALES SUELTOS
- * NIVELACION TERRENOS
- ≡ RELLENOS
- PRODUCTOS QUIMICOS (INSECTICIDAS)
- * EFLUENTES URBANOS
- DESECHOS INDUSTRIALES - ESCOMBROS.
- ☆ RESIDUOS CALLEJEROS (PAPELES, PLASTICOS, VIDRIOS, MADERAS)
- ⇓ FILTRACION
- DESMONTE NATURAL

B) CONTAMINACION DEL AIRE:

- ▲ RUIDO
- ▲ HUMO
- ▲ OLOR
- ▲ POLVOS INSOLUBLES
- CURSOS INTERMITENTES/CARCAVAS/EROSION/TRANSPORTE

C) OTROS:

- PREDIO LAGUNA SAN LORENZO
- AREA URBANA
- NUEVOS ASENTAMIENTOS ESPONTANEOS
- AREA RURAL
- AREA DE FUTURA OCUPACION PLANIFICADA
- PILETA DE OXIDACION



UNIVERSIDAD NAC. DEL COMAHUE
FACULTAD DE HUMANIDADES - DPTO. DE GEOGRAFIA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE NEUQUEN
SECRETARIA DE ESTADO DE PRODUCCION Y TURISMO

LIC. BADANICH, MARTHA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
LIC. CAPUA, OLGA - DPTO. GEOGRAFIA U.N.C.
LIC. BAYERTA, HORACIO - D.G.M.A. y D.S. - SECR. EST. PRODUCCION Y TURISMO- NQN.

ESCALA
1:5000

CARTA: PROBLEMAS AMBIENTALES CARTA Nº 04