



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

MARCO ESTRATEGICO

Mendoza 2012

COMISIÓN FÍSICO - AMBIENTAL

Objetivo

**Presentar un marco de referencia para
analizar la situación físico-ambiental de la
Provincia de Mendoza.**

Metodología

El punto de partida fue la puesta en común a nivel de equipo sobre los conceptos involucrados en la temática, teorías y enfoques implícitos, y metodología a seguir.

Una vez consensuados estos puntos, se opta por identificar problemáticas representativas y jerarquizarlas en orden a su importancia, para luego proceder a la identificación de variables e indicadores.

Metodología

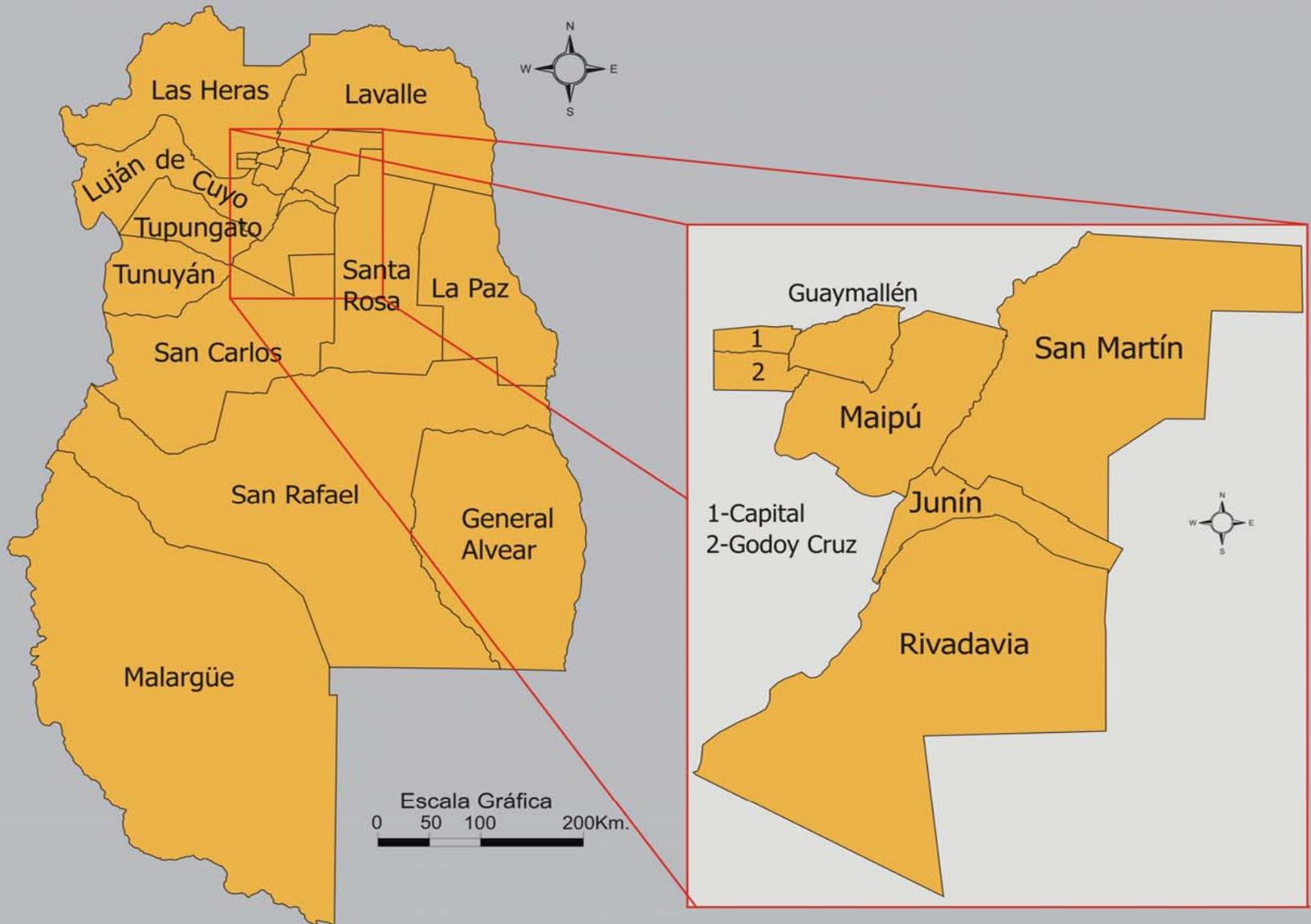
Se utilizaron variables cualitativas y cuantitativas elaboradas a partir de:

- ✓ **la producción científica generada por la UNCuyo y algunas otras instituciones de ciencia y técnica (UNIVERSIDAD DE MENDOZA, IANIGLA, IADIZA, INA, INTA), investigaciones realizadas o en curso, propias o no**
- ✓ **las opiniones de expertos calificados,**
- ✓ **las estadísticas y otra información de difusión contenida en diferentes fuentes (DGI, DEIE, Ministerio de Medio Ambiente, diarios locales, etc.).**

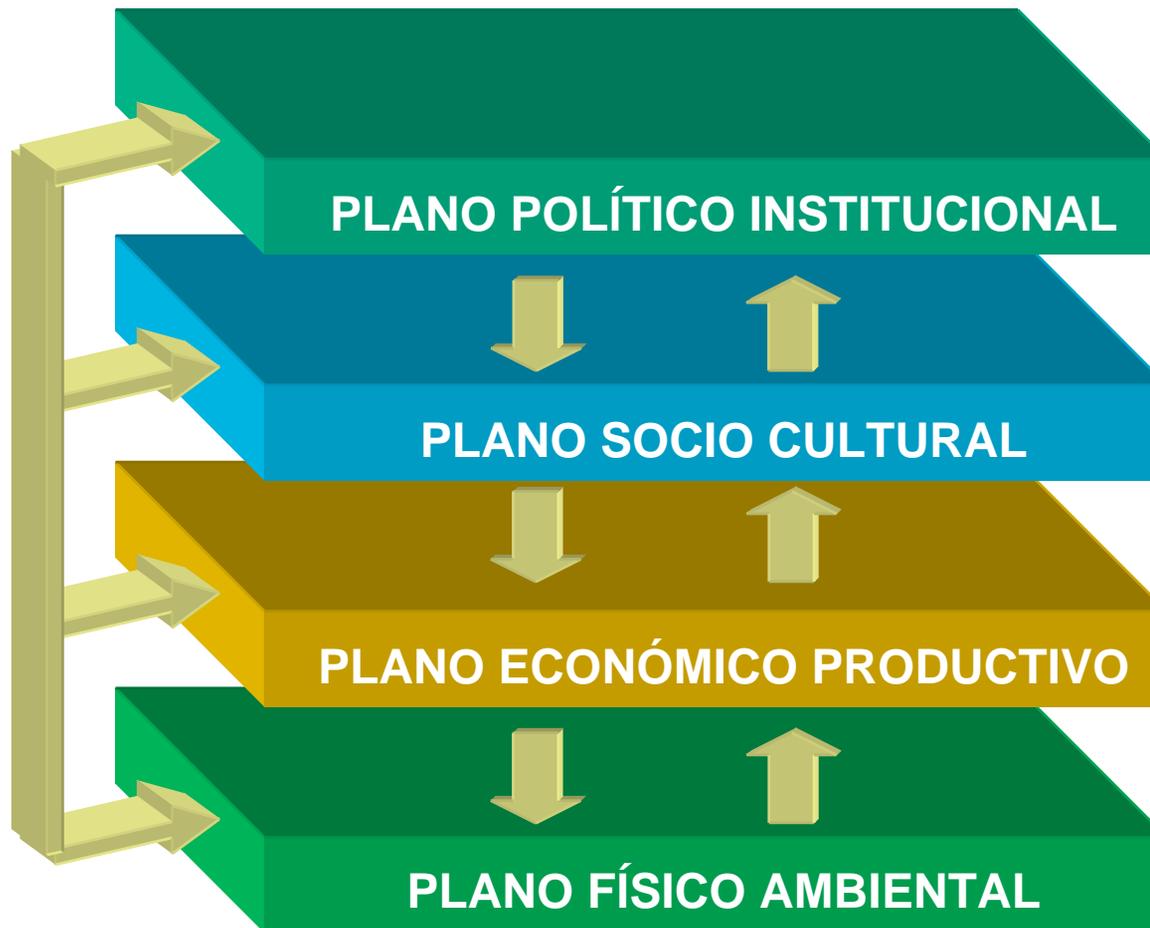
Resultado

Se obtuvo una serie de indicadores –volcados en tablas, cuadros y mapas- que resumen los principales problemas ambientales que comprometen la sustentabilidad de los ecosistemas vitales de la provincia, que impactan negativamente en la calidad de vida de sus habitantes y que restringen las posibilidades de su desarrollo social y económico.

Mendoza - División Política



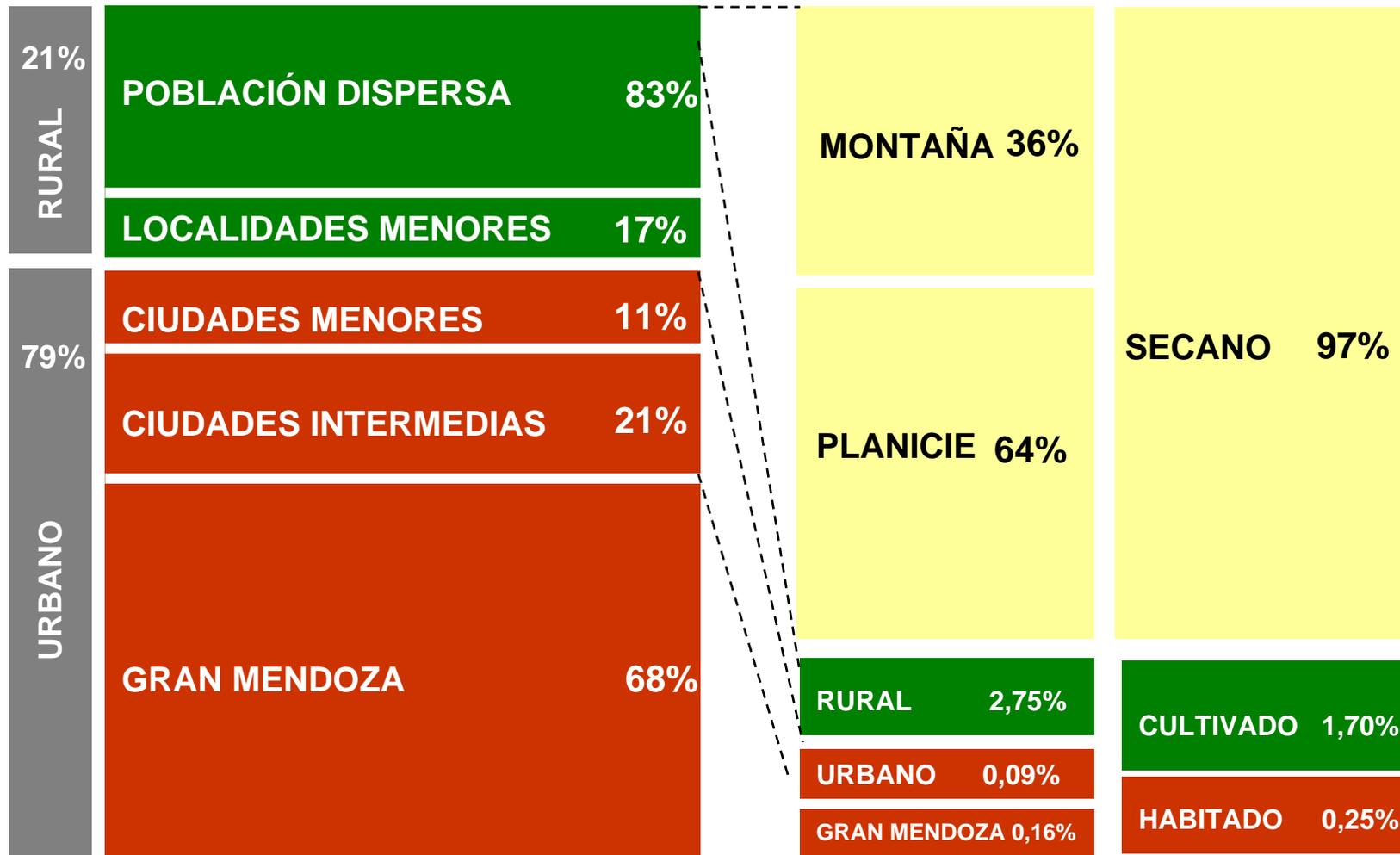
SISTEMA MENDOZA



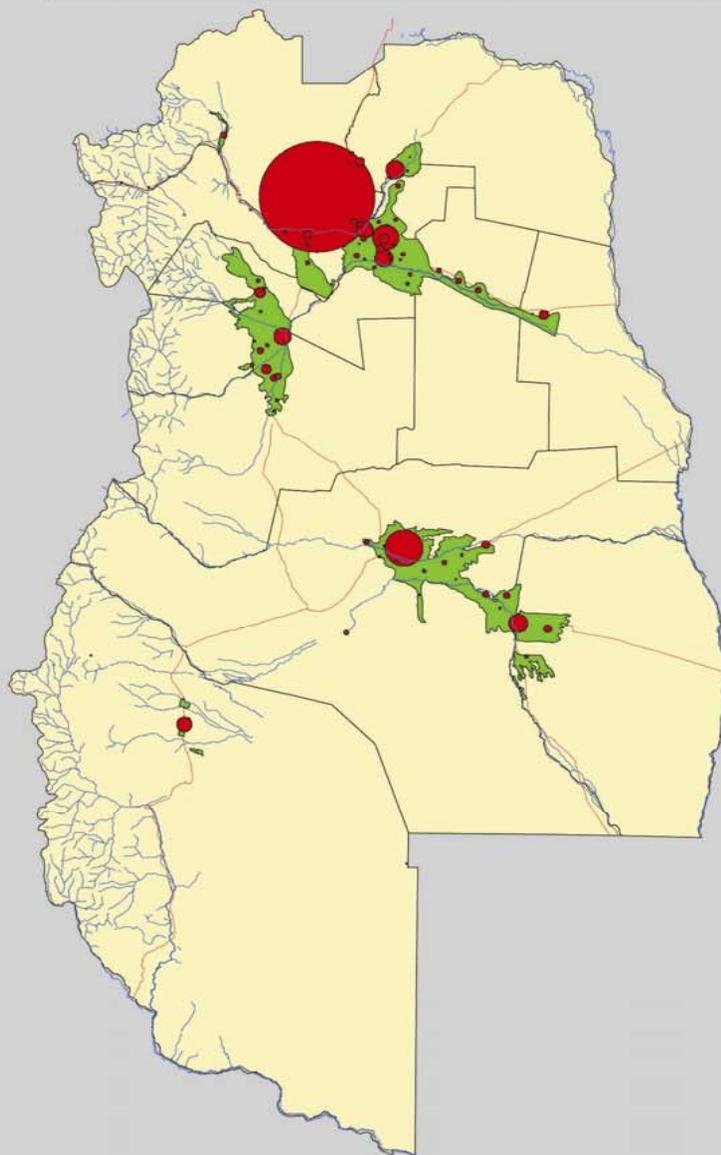
DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN Y SUPERFICIE TERRITORIAL

TOTAL DE POBLACIÓN 1.579.651 hab.

TOTAL DE SUPERFICIE 148.827 km²



Organización del Territorio



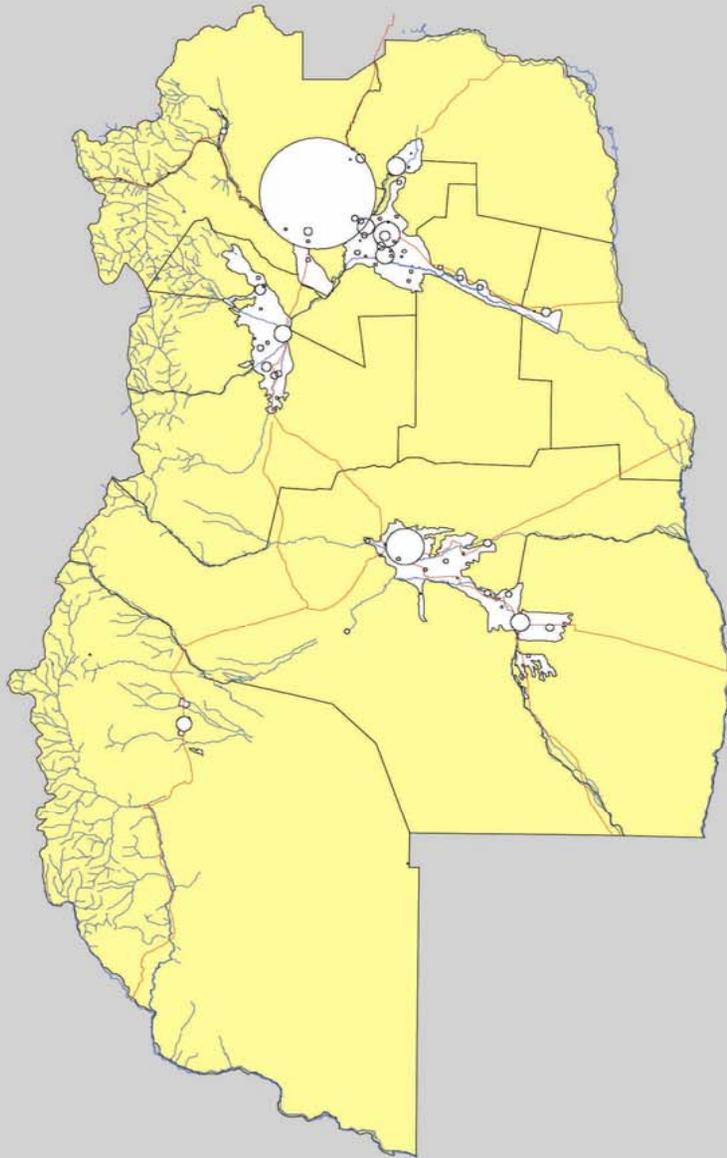
REFERENCIAS

-  Oasis (3%)
-  Secano (97%)
-  Centros Urbanos
-  Hidrografía
-  Rutas Principales

AMBIENTES NATURALES Y DE BAJA DENSIDAD POBLACIONAL

El 97% del territorio de Mendoza presenta ecosistemas naturales de montaña, piedemonte y llanura con una alta fragilidad.

Ambientes Naturales



REFERENCIAS

-  Secano (97%)
-  Hidrografía
-  Rutas principales

**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

**Retroceso de los
glaciares**

**Vulnerabilidad
natural de un
ecosistema**

Índice de aridez, velocidad del viento, estratificación y cobertura de vegetación, congelamiento y textura del suelo, salinidad, sodicidad, erosión eólica e hídrica.

+

**Presión
antrópica**

Densidad de población, presión ganadera, uso de madera y leña como combustible, incendios. Pobreza.

**RIESGO DE
DESERTIFICACIÓN**

**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

**Retroceso de los
glaciares**

Desertificación por acción antrópica

REGIONES CON ELEVADO RIESGO



**Área de montaña
de la Zona Sur**

**Área Noreste
(Lavalle)**

**Fragilidad natural
Excesivo pastoreo**

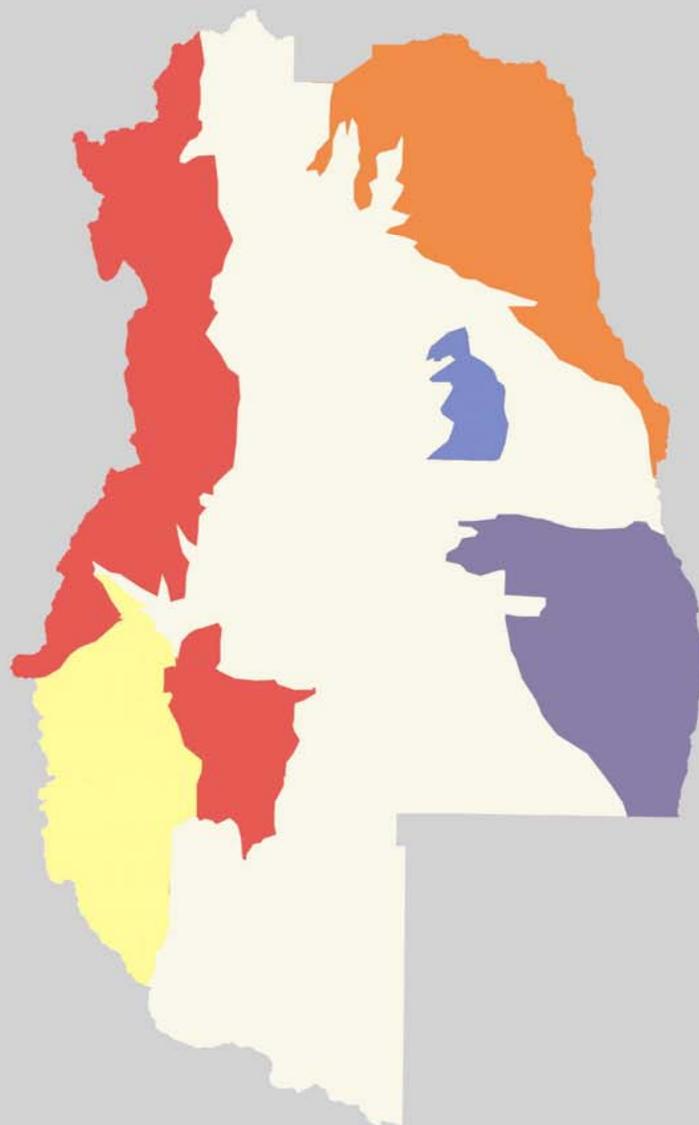
**Índice de aridez
Tala de bosques
Excesivo pastoreo**

Lucha contra la desertificación

Desertificación y pobreza

La pobreza se relaciona con procesos de desertificación, a través de procesos de aumento de presión ganadera e incremento en la recolección de leña.

Aumento de los procesos de desertificación



REFERENCIAS

 Menor vulnerabilidad

 Vulnerabilidad del ecosistema muy alta

Presión humana muy alta

 sobreexplotación forestal, ganadería bovina

 incendios, sobreexplotación forestal y ganadería bovina

Presión humana alta y vulnerabilidad del ecosistema alta hasta muy alta

 sobreexplotación forestal y ganadería caprina

 ganadería caprina (veranadas) y pobreza

**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

**Retroceso de los
glaciares**

Reservas Naturales

**LA RED PROVINCIAL DE ÁREAS
PROTEGIDAS ASCIENDE A
13 RESERVAS NATURALES**



**Representan el 4% de la superficie
de la provincia**



**La meta nacional e internacional es alcanzar
el 10% de la superficie**

Evolución de reservas naturales y pérdida de ecosistemas

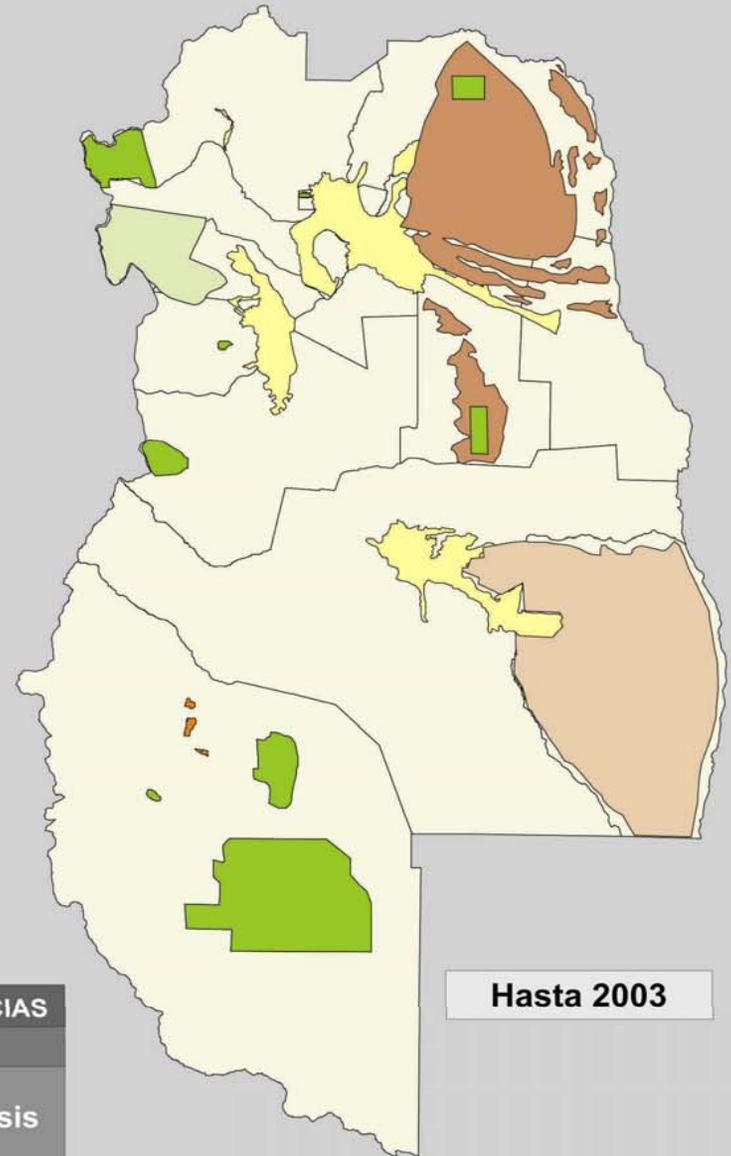
Antes de 1980



Hasta 1990



Hasta 2003



REFERENCIAS

Antiguos Bosques (Algarrobo)

- Continuos
- Discontinuos

Reservas Naturales

- Con Infraestructura
- Sin Infraestructura

Oasis

**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

**Retroceso de los
glaciares**

La destrucción y fragmentación de hábitats naturales, siempre conlleva a una pérdida de especies de fauna y flora

ECOSISTEMAS MÁS AFECTADOS



Vegas y ecosistemas lacustres montanos

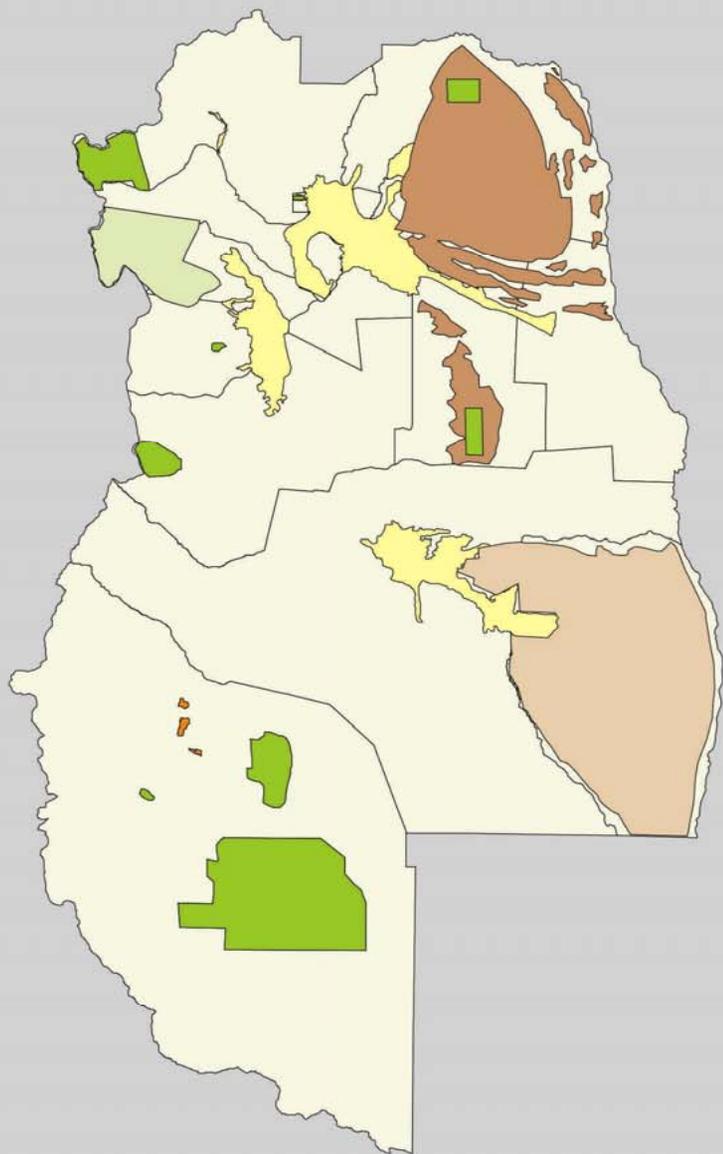
Bosques de algarrobo

Sistemas palustres en la llanura

**Bosquecillos de luma y maiten en
quebradas montañosas del sur**

**Bosquecillos de chacay en las terrazas
fluviales de arroyos cordilleranos**

Reservas Naturales y Antiguos Bosques



REFERENCIAS

 Oasis

Reservas Naturales

 Con Infraestructura

 Sin Infraestructura

Antiguos Bosques (Algarrobo)

 Continuos

 Discontinuos

**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

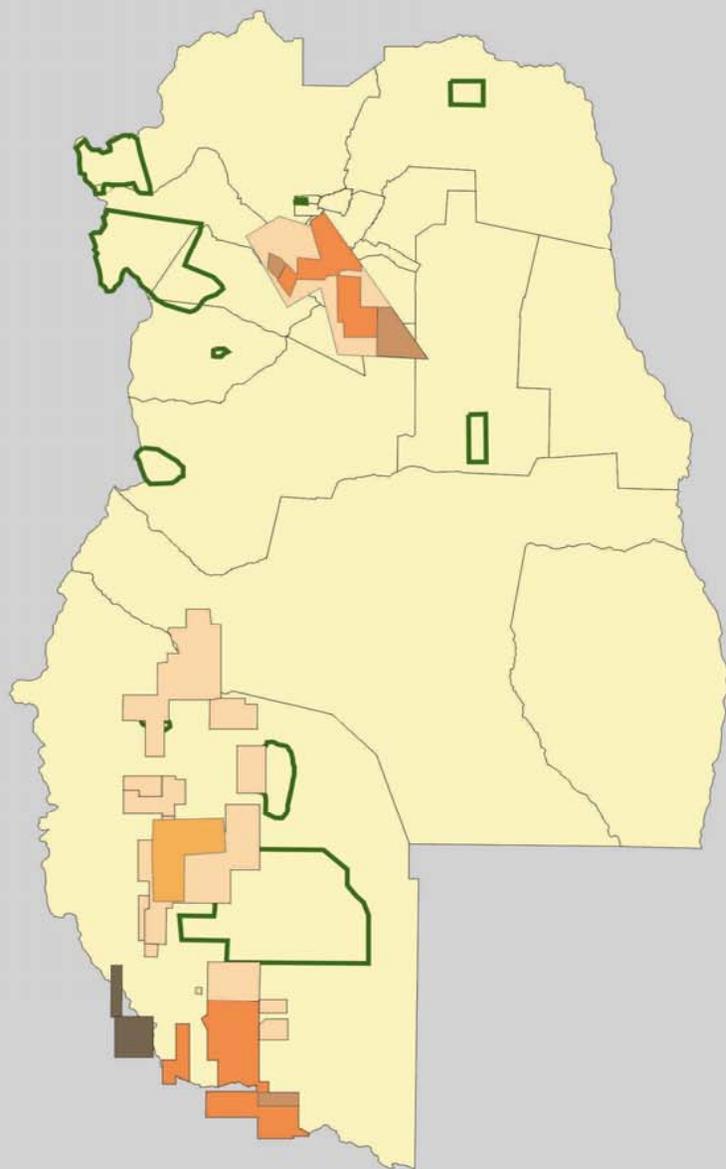
**Retroceso de los
glaciares**

El mayor riesgo de
contaminación de los ambientes
naturales es generado por la
actividad petrolera

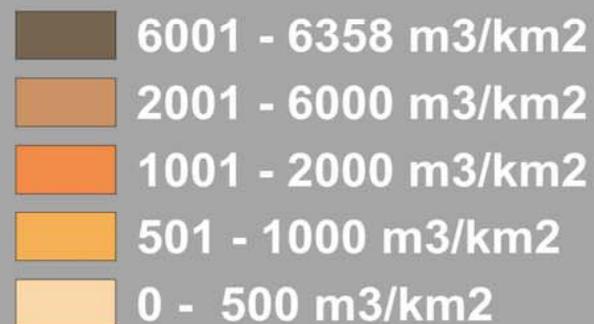
Otra fuente de posible contaminación es la
actividad minera (yacimiento de uranio
en Sierra de Pintada, entre otros).

Notable es la contaminación de áreas
naturales por **residuos sólidos** en las
cercanías de asentamientos humanos, rutas
y áreas de uso recreativo.

Riesgo de contaminación por petróleo



Producción de petróleo por área - año 2002



 Reservas Nat. Prov.

**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

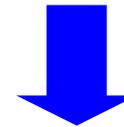
**Retroceso de los
glaciares**

**AUSENCIA DE UN MARCO DE PLANIFICACIÓN
PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

+

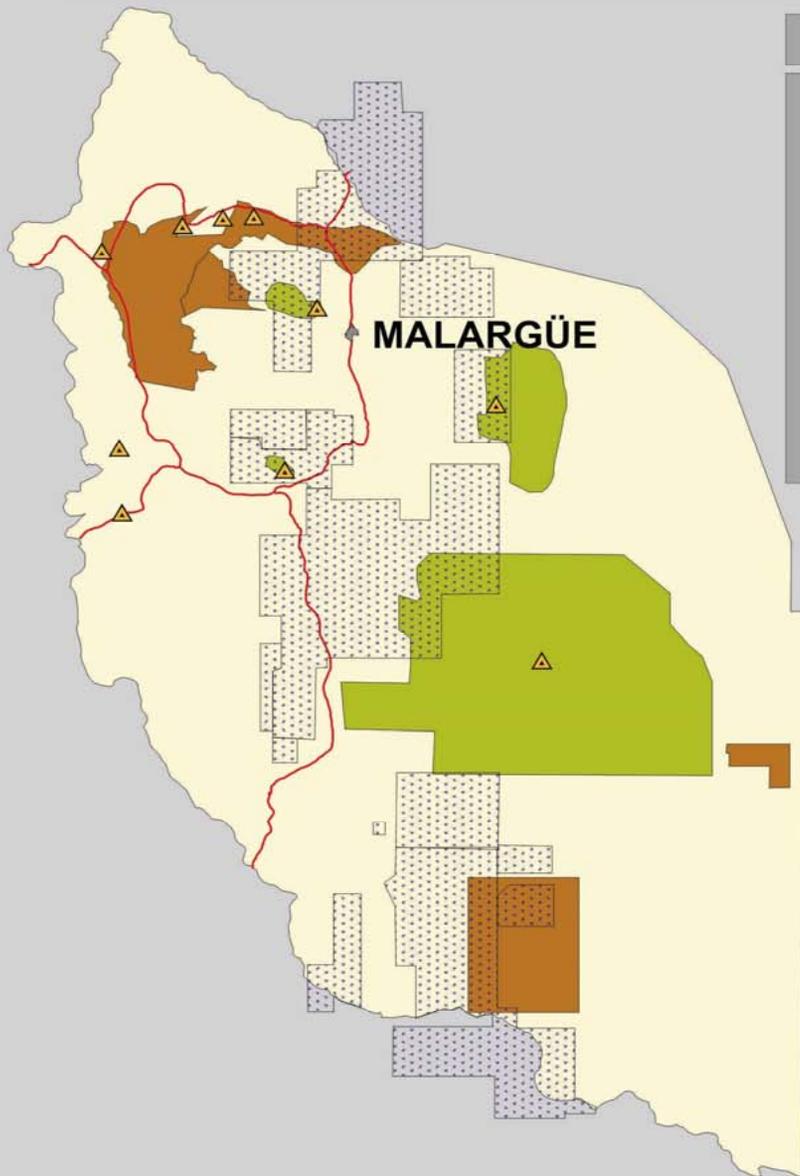
**EXPLOTACIÓN NO SUSTENTABLE DE
LOS RECURSOS**

**Facilita las grandes adquisiciones de
tierras de alto valor ecológico por parte
de capitales extranjeros sin posibilidad
de controlar su uso sustentable.**



**PÉRDIDA DE PATRIMONIO
NATURAL**

Pérdida de Patrimonio Natural - Malargüe



REFERENCIAS

-  Áreas de explotación petrolera
-  Atractivos turísticos
-  Compra de tierra por “Nieves Mendoza” (capitales anglo- malayos)
-  Departamento de Malargüe
-  Reservas Naturales Provinciales
-  Rutas principales



**AMBIENTES
NATURALES
Y DE BAJA
DENSIDAD
POBLACIONAL**

**Riesgo de
desertificación**

**Escasas reservas
naturales**

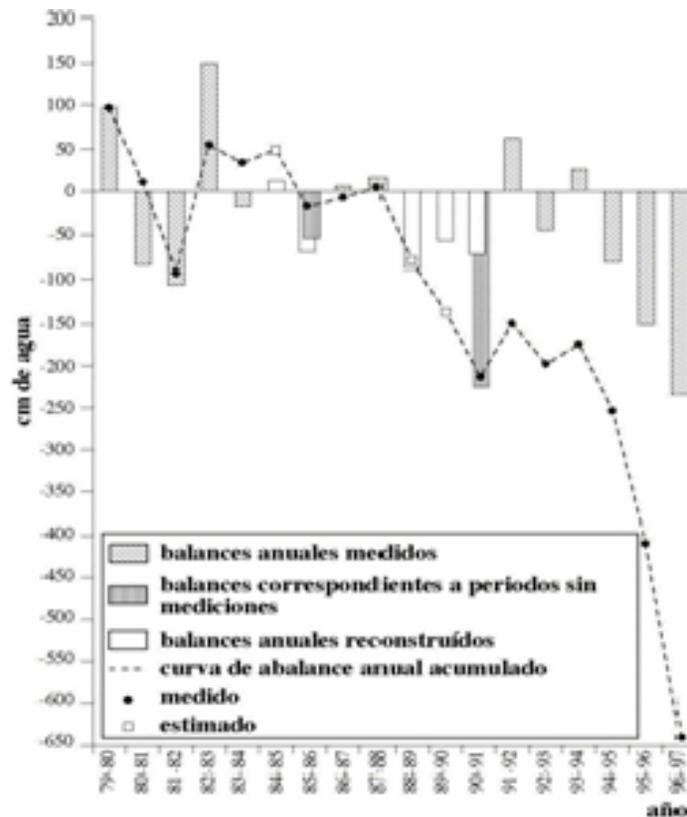
**Pérdida de
biodiversidad**

**Riesgo de
contaminación**

**Pérdida de
patrimonio natural**

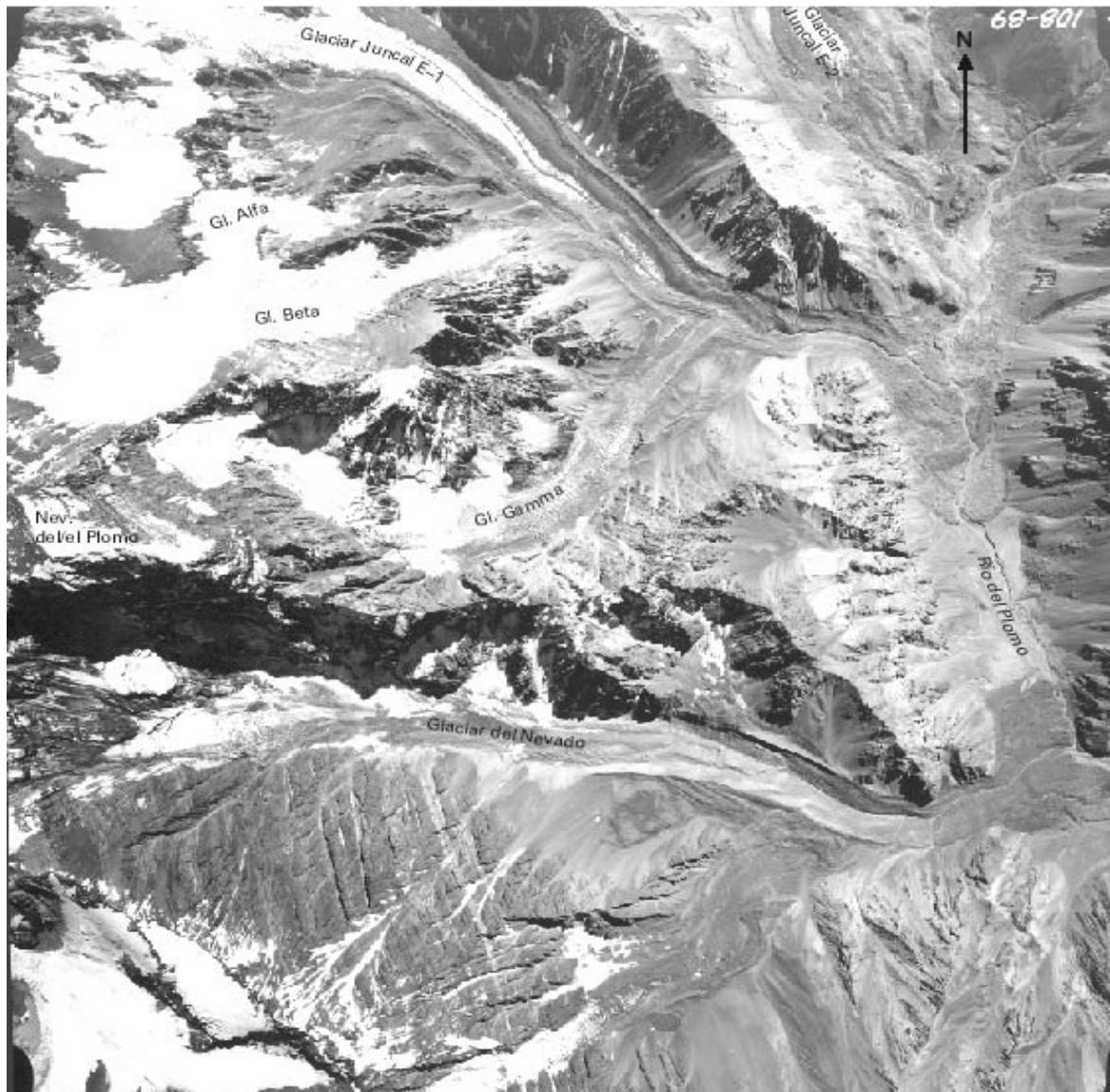
**Retroceso de los
glaciares**

El caudal del Río Mendoza, en años de escasas precipitaciones, proviene en un 80% de la fusión de los glaciares.



Fuente: Leiva, Juan sobre la base de estudios sobre glaciar piloto

Los balances de masa acumulada durante el siglo pasado evidencian ser negativos. Esta tendencia se ha agravado en los últimos 10 años.

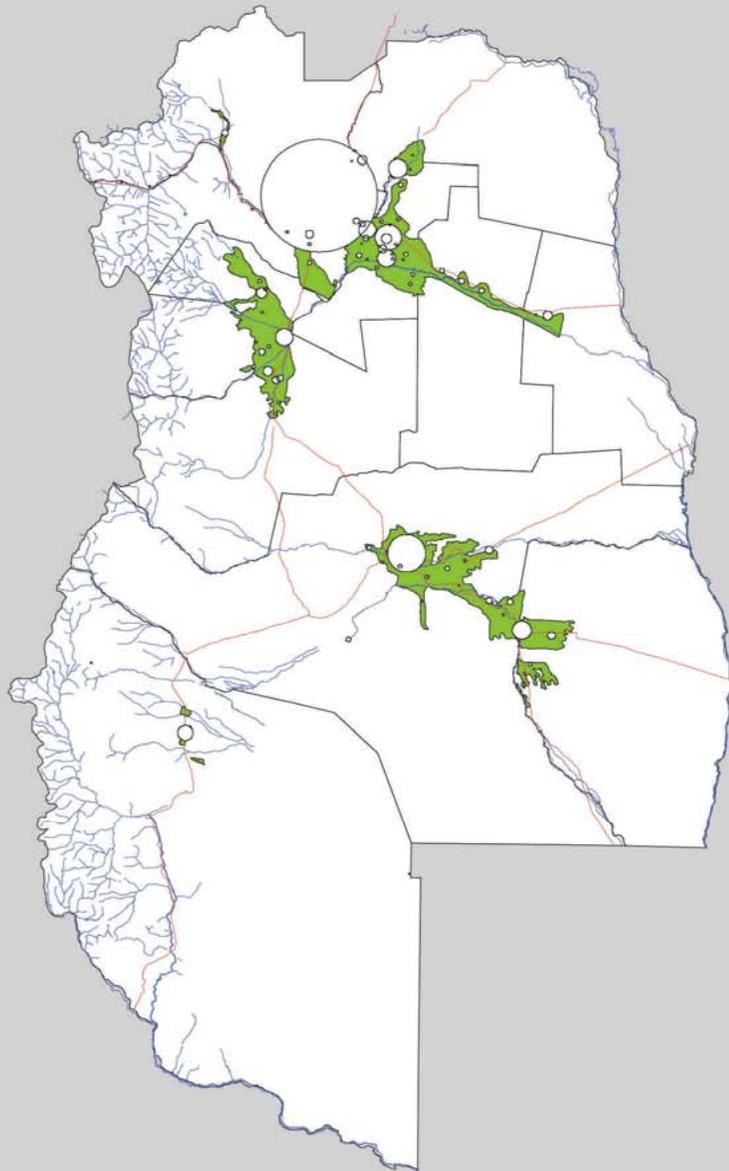


AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Conforman tres oasis de relevancia: Cuenca Norte (Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior), Cuenca Centro (Río Tunuyán Superior) y Cuenca Sur (Ríos Diamante, Atuel).

Incluyen a los ambientes urbanos. Concentran la mayor actividad productiva y las tierras de mayor valor agrícola. El aporte de esta zona al PBG provincial derivado de su actividad agrícola es del orden del 7%.

Ambientes de Oasis de Riego



REFERENCIAS

-  Oasis (3%)
-  Hidrografía
-  Rutas Principales

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de
suelos

Aluviones sobre la red
de riego

Fenómenos naturales que afectan las
actividades desarrolladas por los hombres



Granizo

Promedio anual de daños

Cuenca Norte	10%
Cuenca Centro	14%
Cuenca Sur.....	16%

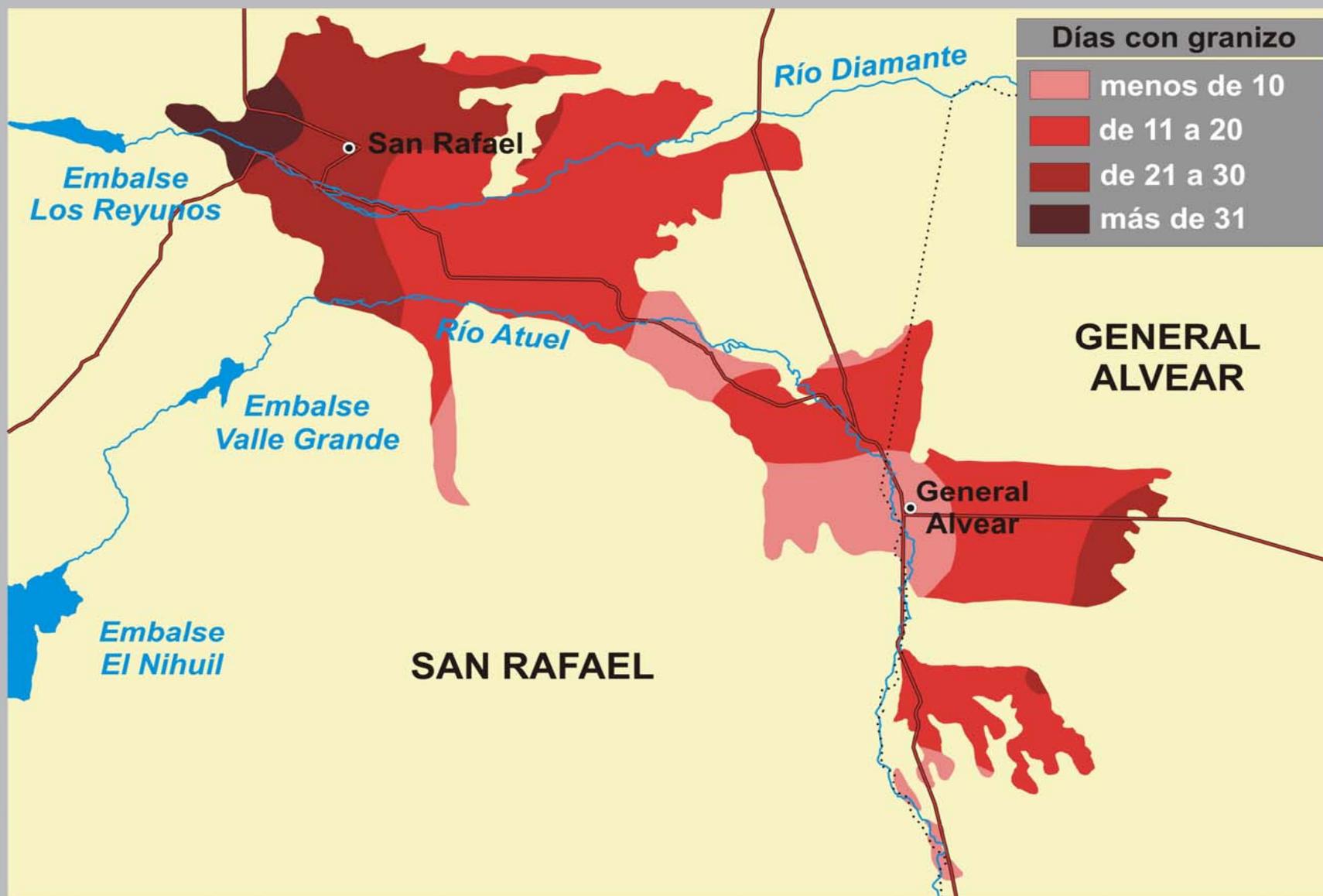


Heladas

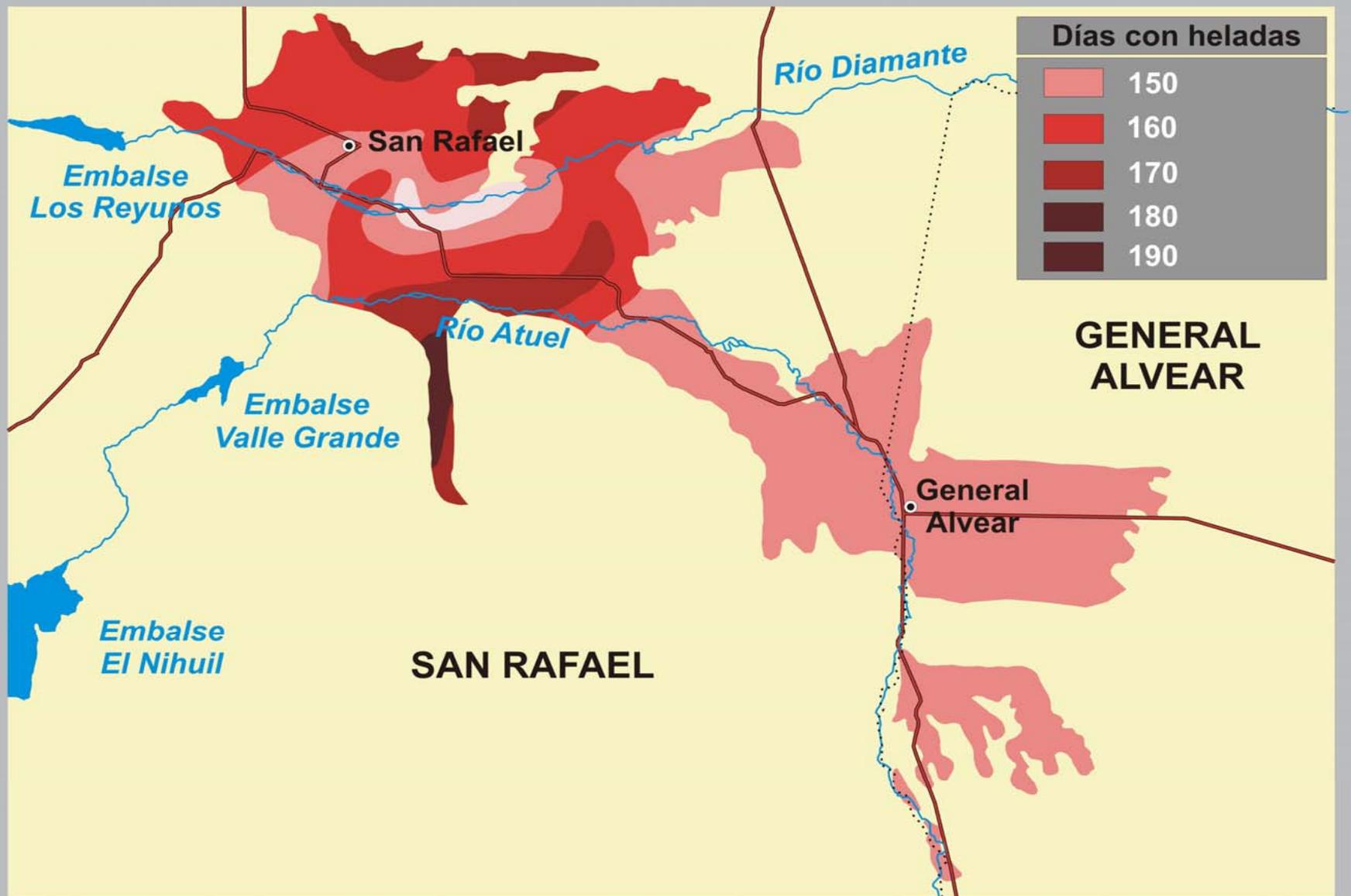
Clases

Heladas Mixtas
Heladas topográficas
Heladas de irradiación

Cuenca Sur



Cuenca Sur



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de
suelos

Aluviones sobre la red
de riego

Disponibilidad Hídrica

BALANCE HÍDRICO PROVINCIAL

OFERTA

7.232 hm³

ASIGNACIÓN

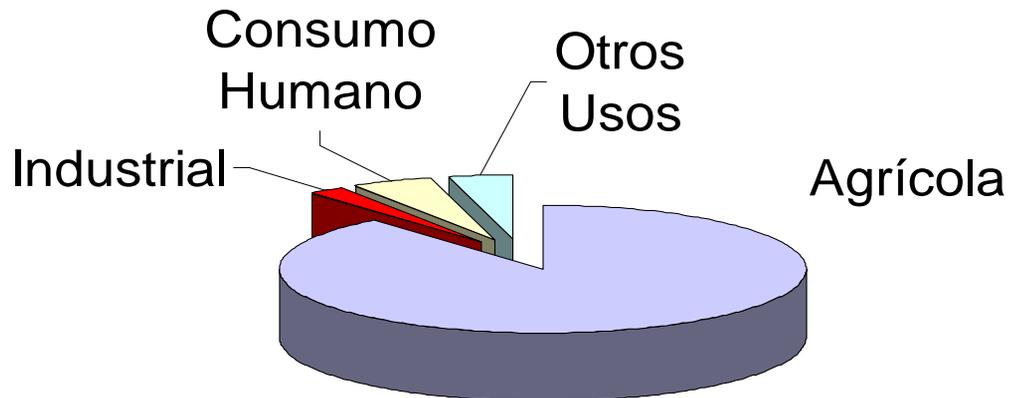
5.586 hm³

De la oferta hídrica anual, el 77% es captado para su utilización. Se destaca que **casi el 90% del total asignado tienen como destino el riego agrícola.** El resto se distribuye entre usos industriales, consumo humano y usos ecológicos.

Distribución del agua en Mendoza

Demanda por usos

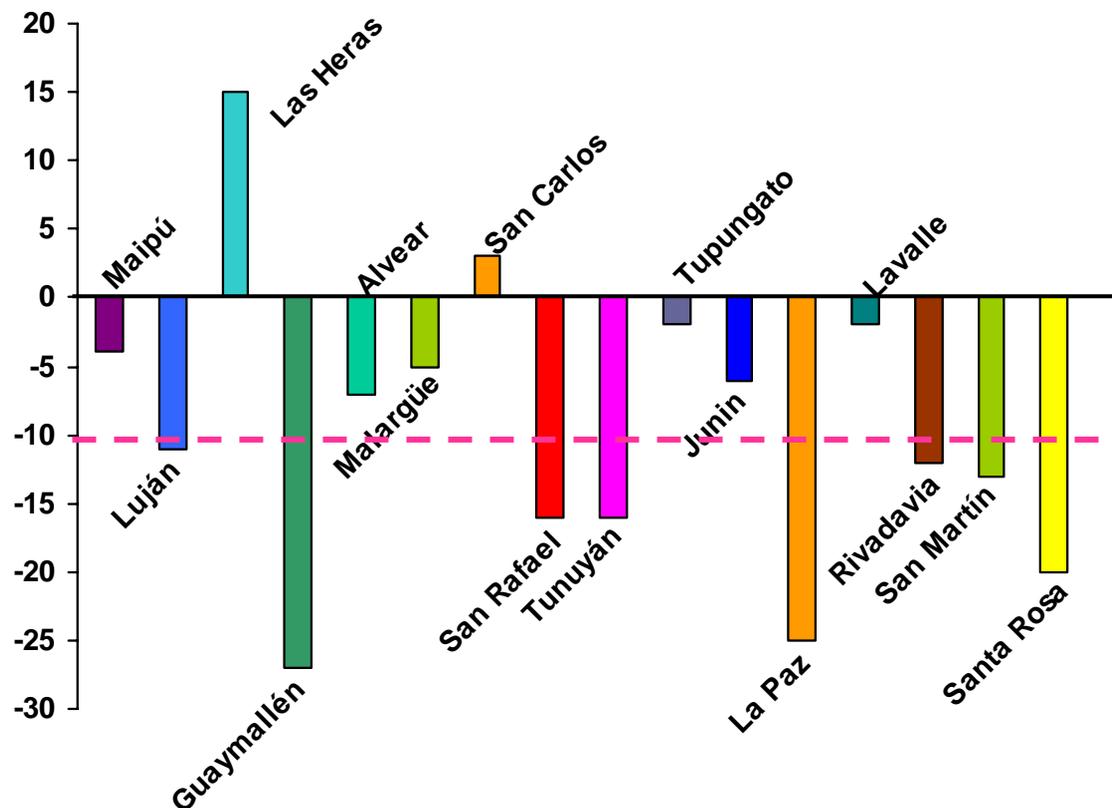
SECTOR AGRÍCOLA	89%
SECTOR INDUSTRIAL	2%
CONSUMO HUMANO	5%
OTROS USOS	4%



Superficie cultivada en Mendoza

Variación intercensal 1991-2001

A comienzos de la década del noventa, la superficie cultivada de la provincia ascendía a 291.570 hectáreas. Para el año 2001 se evidencia un total de 261.102 hectáreas. La diferencia indica una pérdida en la superficie cultivada del orden del 10% sufrida a lo largo de más de una década



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de
suelos

Aluviones sobre la red
de riego

Indicadores hídricos

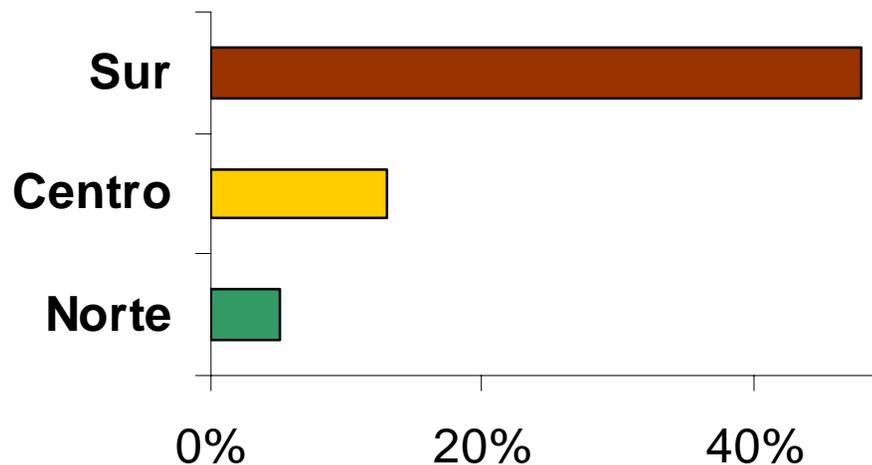


BALANCE HÍDRICO

Establece el grado en el que se encuentra comprometida la sustentabilidad económica de cada oasis, sobre la base de la diferencia existente entre las disponibilidades (oferta) y las asignaciones (demanda).

BALANCE HÍDRICO	OFERTA	ASIGNACIÓN
CUENCA NORTE	3.449 hm ³	3.272 hm ³
CUENCA CENTRO	935 hm ³	808 hm ³
CUENCA SUR	2.665 hm ³	1.505 hm ³

**EXCESO DE AGUA
EN PORCENTAJE SOBRE
LA ASIGNACIÓN**



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de
suelos

Aluviones sobre la red
de riego

Indicadores hídricos



ÍNDICE DE STRESS HÍDRICO

Constituye una medida represen-
tativa de la cantidad de agua
dulce disponible para cada uno
de los habitantes de un área
geográfica determinada, para un
momento de tiempo.

Este indicador se expresa en metros cúbicos de agua dulce disponible por habitante y por año. Se considera que una disponibilidad hídrica comprendida entre los 1.000 a 1.600 m³ por habitante por año, es el nivel mínimo aceptable para evitar situaciones de pobreza, conflictividad social y resentimiento en las actividades productivas.

STRESS HÍDRICO	DISPONIBILIDAD DE AGUA en m³ por habitante por año
LÍMITE CRÍTICO	1.000 a 1.600
CUENCA NORTE	2.136
CUENCA CENTRO	7.212
CUENCA SUR	10.708

La situación se torna crítica en la Cuenca del Río Mendoza donde el índice se encuentra en el valor de 1560, cercano al límite crítico.

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

En el uso agrícola

Pérdidas por filtraciones
en los canales sin
revestir o con revesti-
mientos deteriorados.



PÉRDIDAS POR
APLICACIÓN
(EFICIENCIA
INTERNA)

Pérdidas de agua en la
aplicación de riego en fin-
ca por excesos o requere-
mientos de lixiviación



PÉRDIDAS DE
CONDUCCIÓN
(EFICIENCIA
EXTERNA) Y DE
DISTRIBUCION
(INTERNA Y
EXTERNA)

PÉRDIDAS TOTALES (EFICIENCIA TOTAL)

Existen además otro tipo de pérdidas, originadas por un
manejo ineficiente de la red de canales y de los
turnados (pérdidas de tipo administrativo)

CUENCA NORTE	CONDUCCIÓN/ DISTRIBUCIÓN	APLICACIÓN		EFICIENCIA TOTAL
		ACTUAL	POTENCIAL	
RÍO MENDOZA	46%	59%	61% - 71%	28%
RIO TUNUYÁN INFERIOR	61%	67%	S.D.	41%

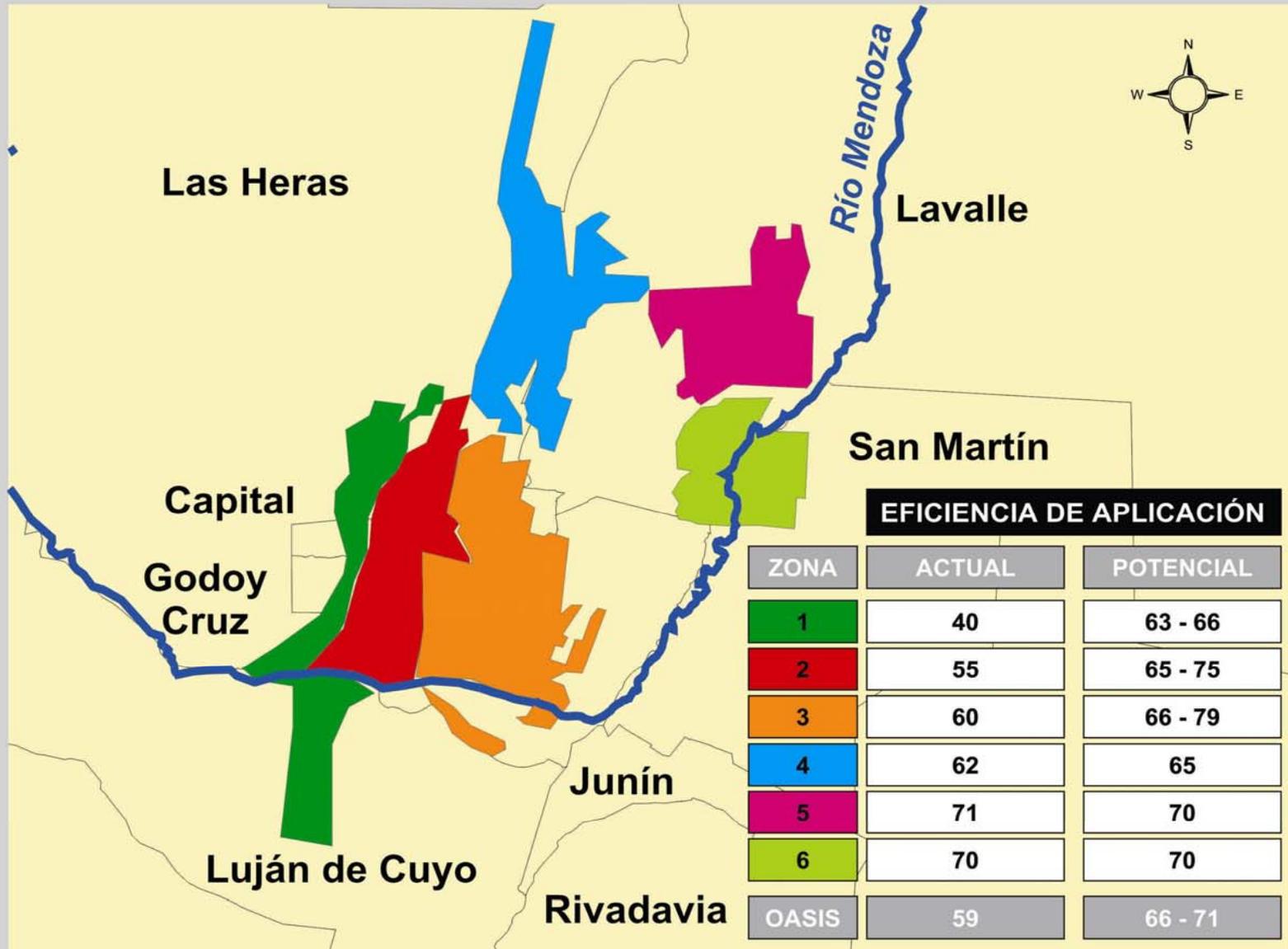
Eficiencia de Aplicación Potencial

- a) Manteniendo el nivel actual de salinidad en zona radical del suelo
- b) Permite mantener un nivel productivo próximo al 90% de la producción potencial de los cultivos, en función de la salinidad del agua y del suelo en la zona.

CUENCA CENTRO Y CUENCA SUR

Caída en la eficiencia por efecto de las aguas claras, generadas en los embalses de riego

Eficiencia de aplicación



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

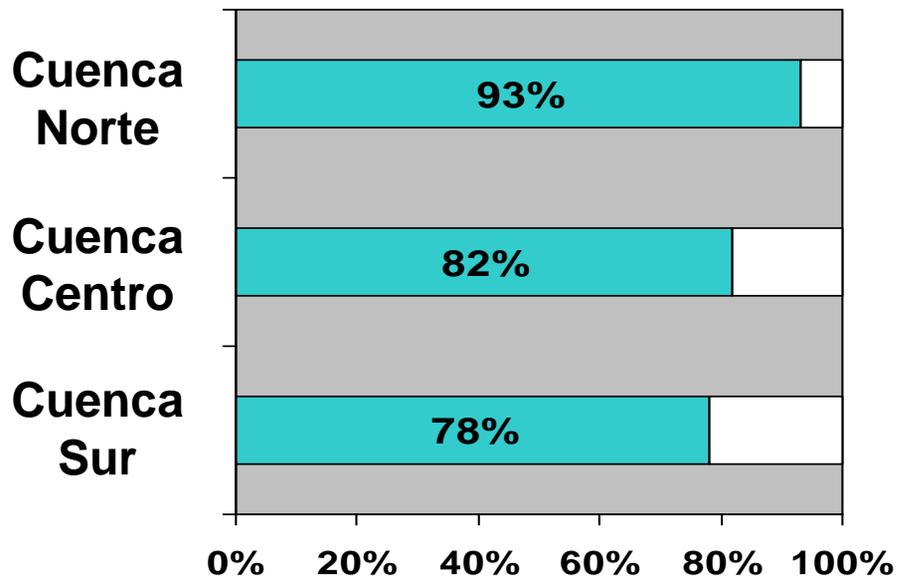
En el uso doméstico

La tarifa en el sector de agua potable no es volumétrica sino por sistema de “canilla libre”. Esto no genera los incentivos económicos necesarios para realizar un uso eficiente del agua en la etapa de consumo.

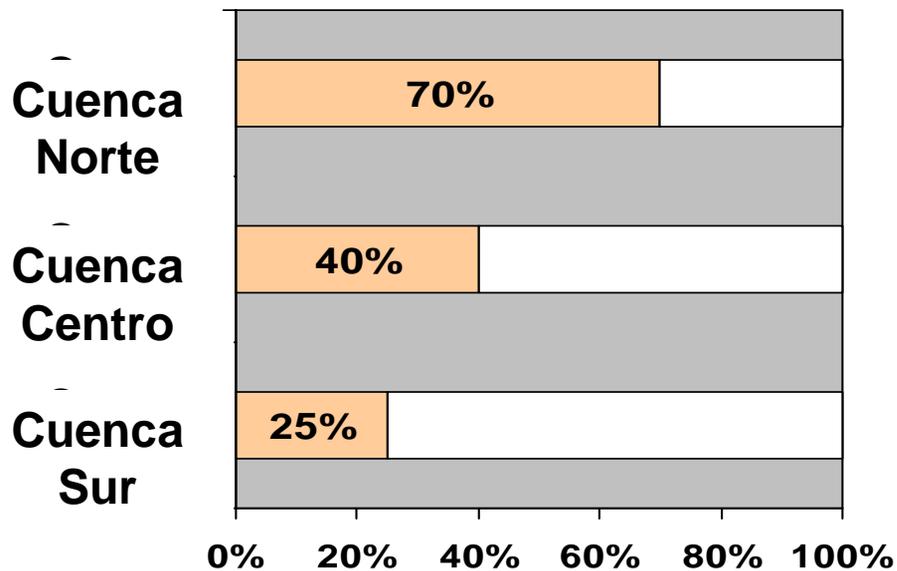
PRODUCCIÓN ESTIMADA	614	LITROS POR HABITANTE POR DÍA
CONSUMO ESTIMADO	410	
PÉRDIDAS ESTIMADAS	204	
EFICIENCIA EN LA DISTRIBUCIÓN		67%

A través del tratamiento secundario, más del 80% del agua consumida puede ser reutilizada para riego en las Áreas de Cultivos Restringidos Especiales (ACRE). En la Cuenca Norte esto implica un aporte de 123 hm³/año.

**PORCENTAJE DE
LA POBLACIÓN
CON SUMINISTRO
DE AGUA**



**PORCENTAJE DE
LA POBLACIÓN
CON SERVICIO
DE CLOACA**



Fuente: DEIE, Mendoza

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

**Contaminación de
aguas subterráneas**

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

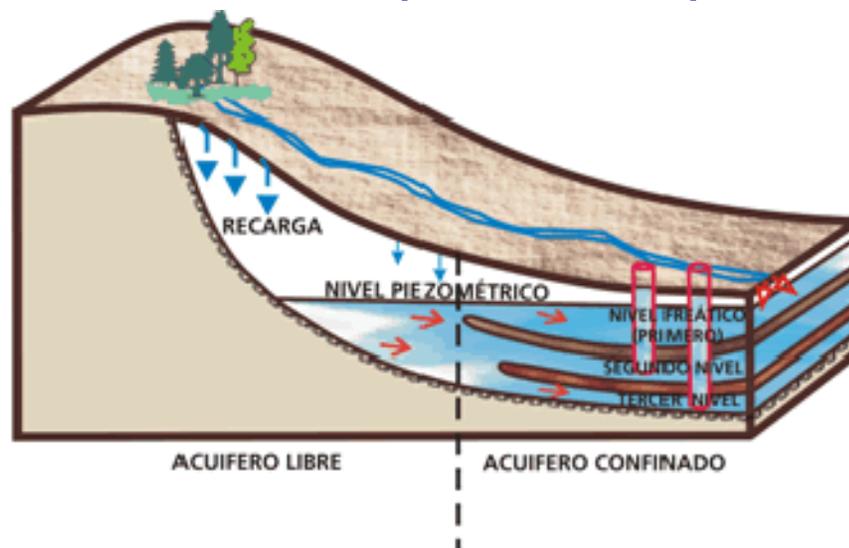
Aluviones sobre la red
de riego

POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS (SALINIDAD)

POR ACTIVIDADES DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS (NITRATOS)

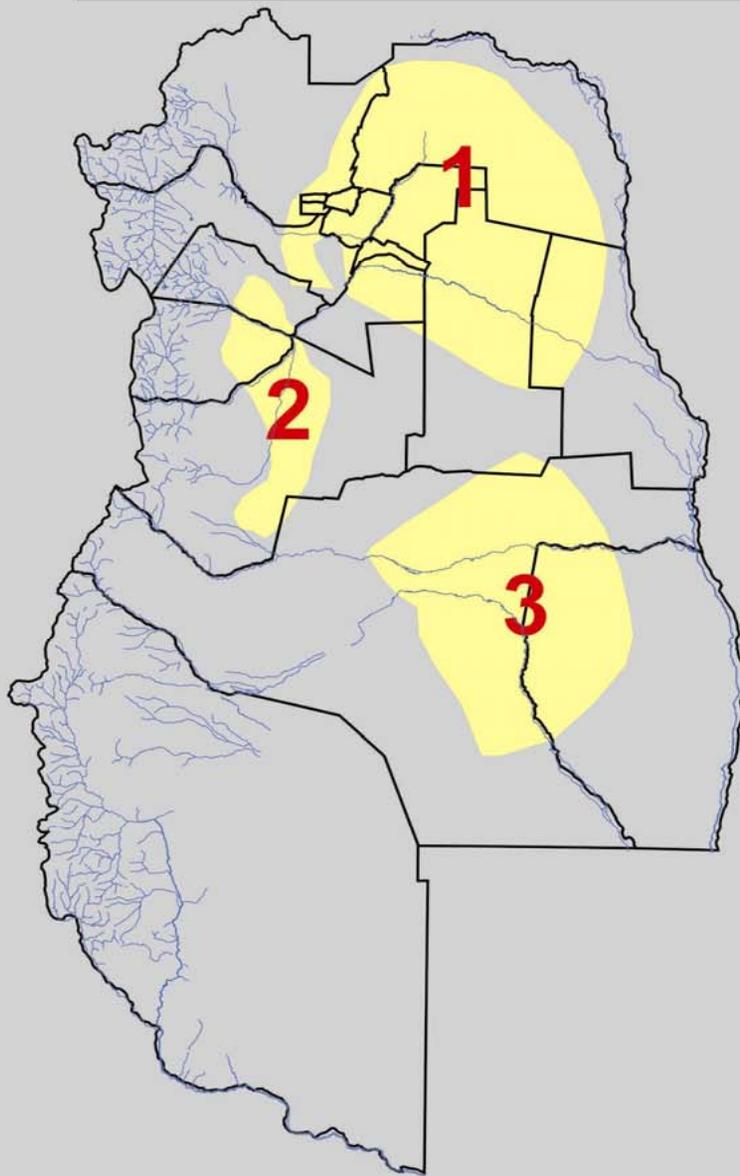
POR ACTIVIDADES PETROLERAS (SALINIDAD, HIDROCARBUROS, METALES)

NATURAL (ARSÉNICO)



Fuente: INA-CELA.

Ubicación de cuencas subterráneas



REFERENCIAS

 Cuenca subterránea

 Hidrografía

1 Ríos Mendoza -
Tunuyán inferior
o Cuenca Norte

2 Río Tunuyán
o Cuenca Centro

3 Ríos Diamante - Atuel
o Cuenca Sur

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

**Contaminación de
aguas subterráneas**

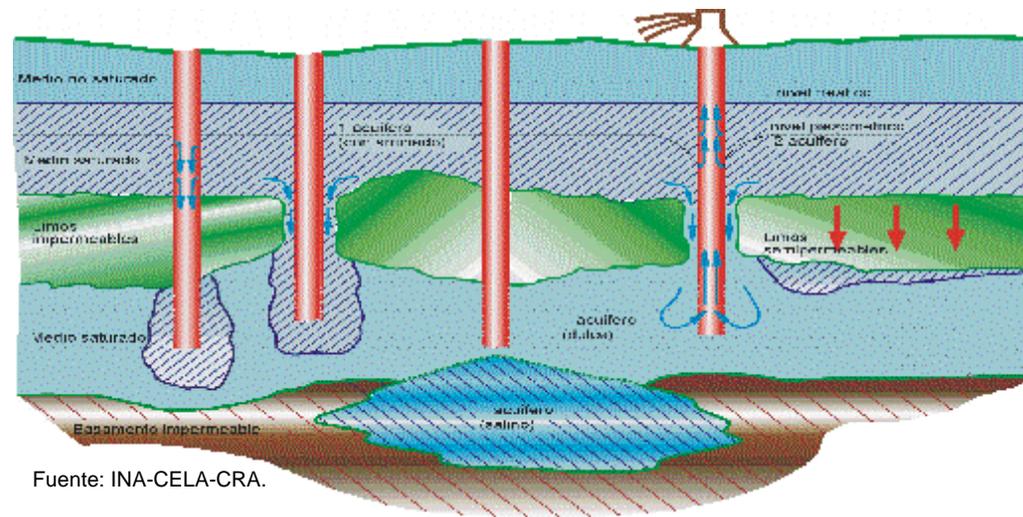
Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

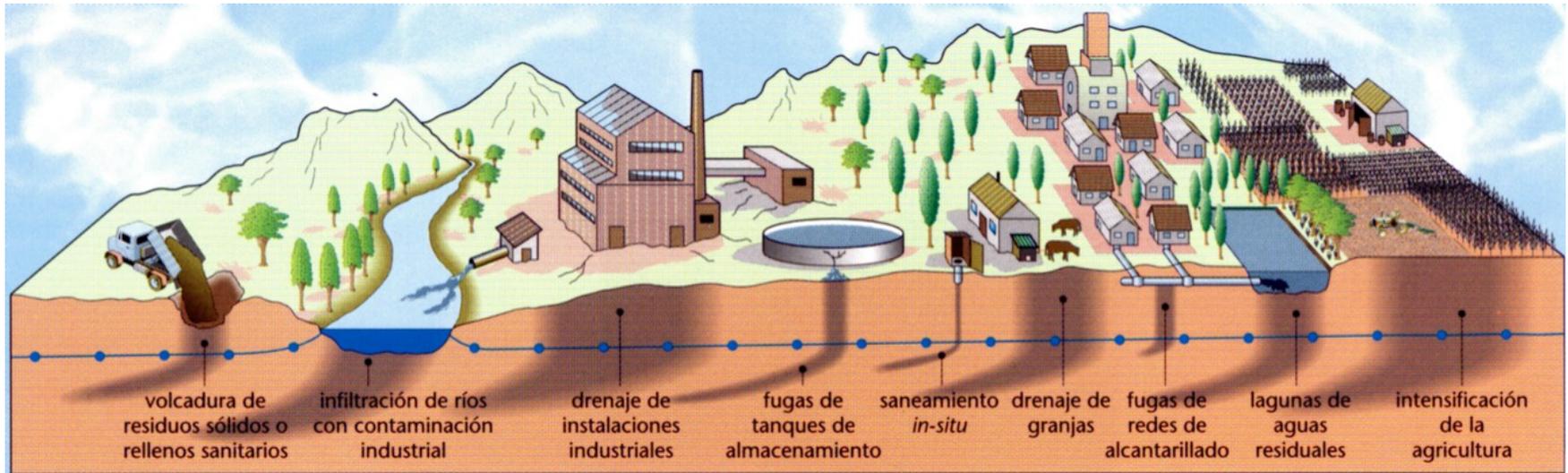
Por actividades agrícolas (salinidad)

La salinización del agua subterránea se debe principalmente, a la sobre explotación del acuífero por parte de las actividades agrícolas y, en parte, a la existencia de pozos defectuosos.



Fuente: INA-CELA-CRA.

Cómo se contaminan los acuíferos



**AMBIENTES
DE OASIS
AGRICOLAS**

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

**Contaminación de
aguas subterráneas**

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

**Por actividades agrícolas
Salinidad**

**CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA. 2002.
RANGOS DE ISOCONDUCTIVIDAD. EN $\mu\text{S/cm}$**

	CUENCA NORTE	CUENCA CENTRO	CUENCA SUR
1° NIVEL	2.000 / 5.500	324 / 2.250	2.000 / 5.000
2° NIVEL	800 / 4.500	187 / 874	2.000 / 3.500
3° NIVEL	500 / 2.000		< 2.000

VALORES CRÍTICOS ($\mu\text{S/cm}$)

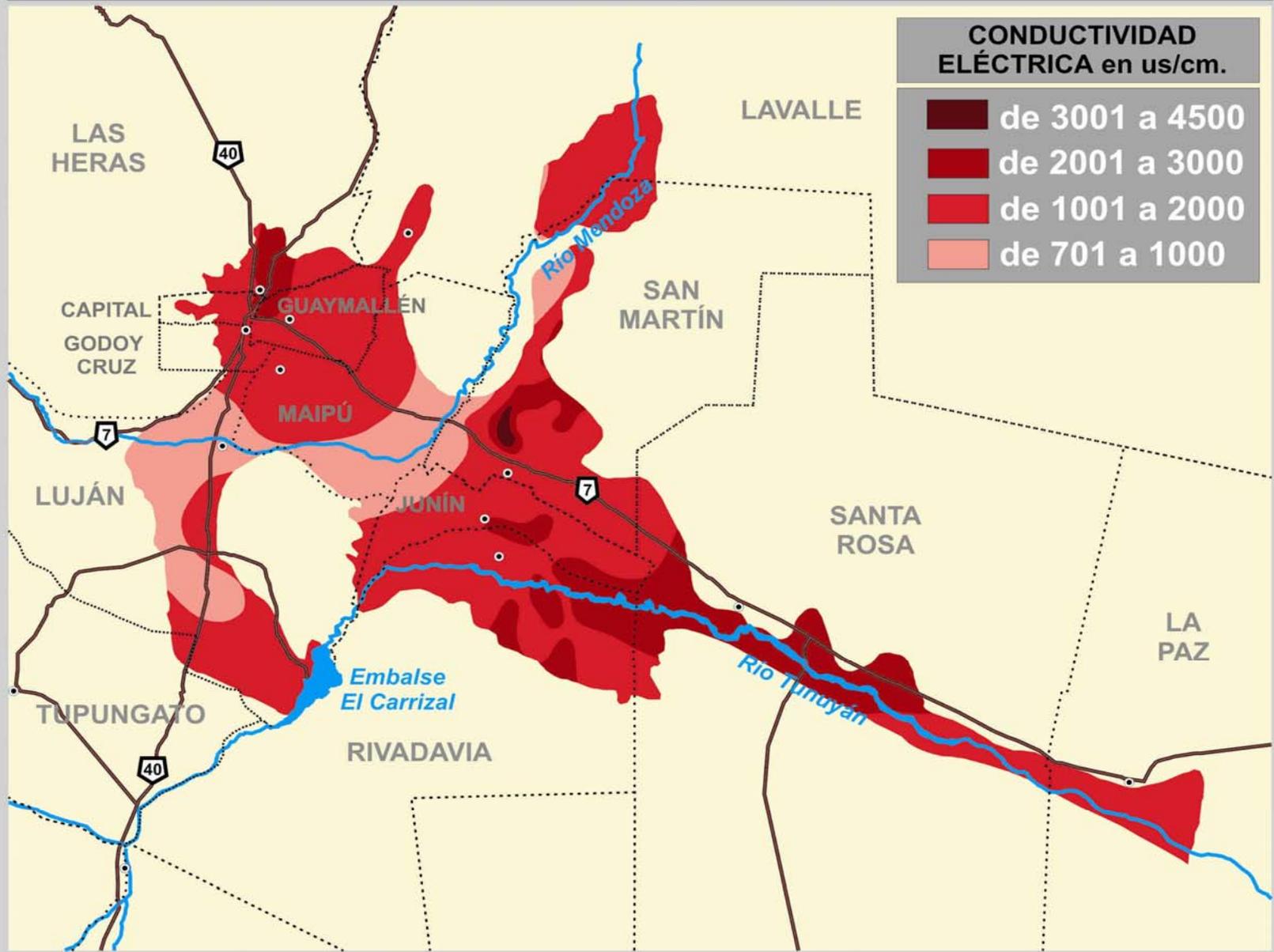
USO AGRÍCOLA

3.000 / 4.000 máximo

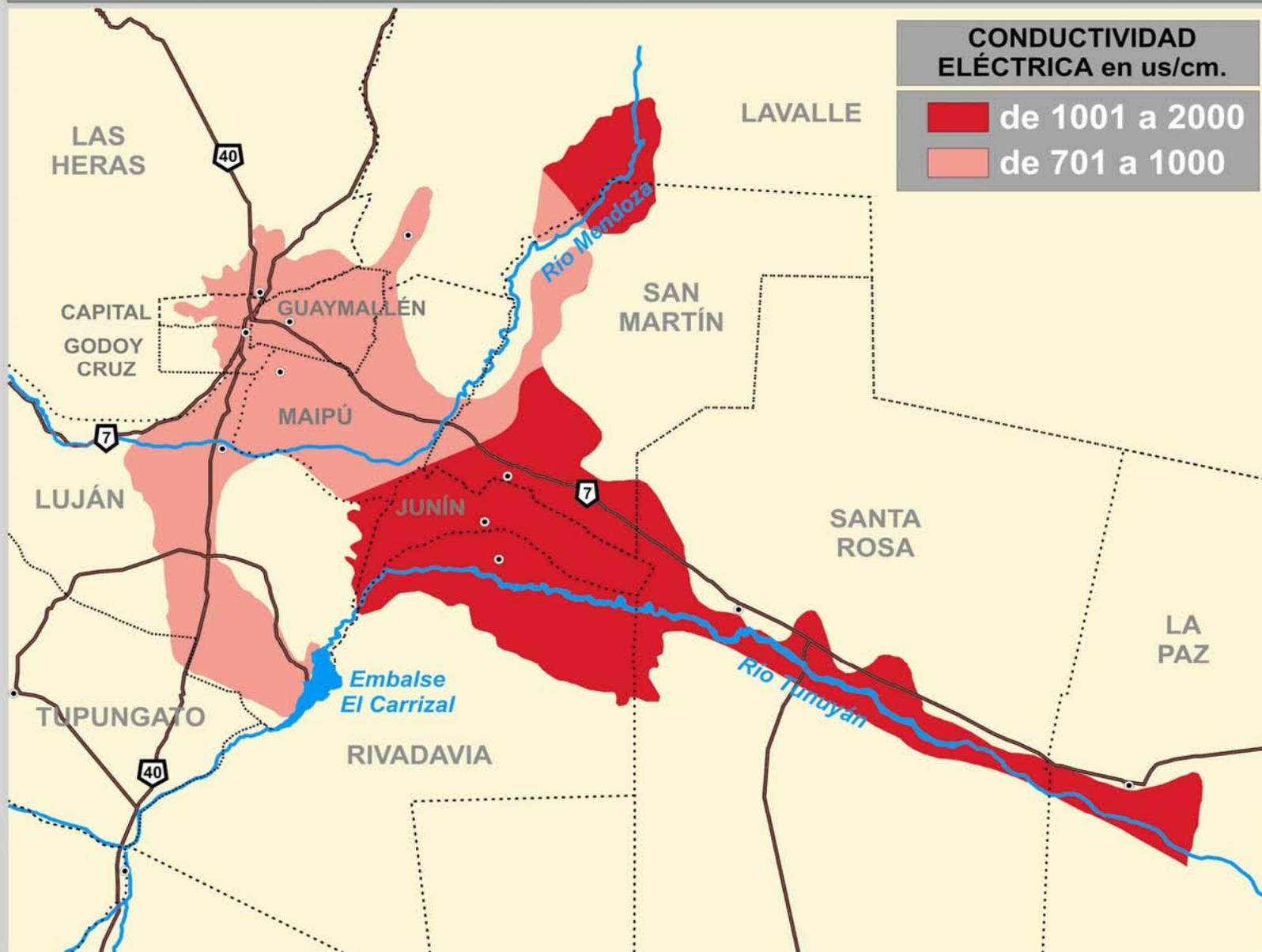
CONSUMO HUMANO

2.500 máximo

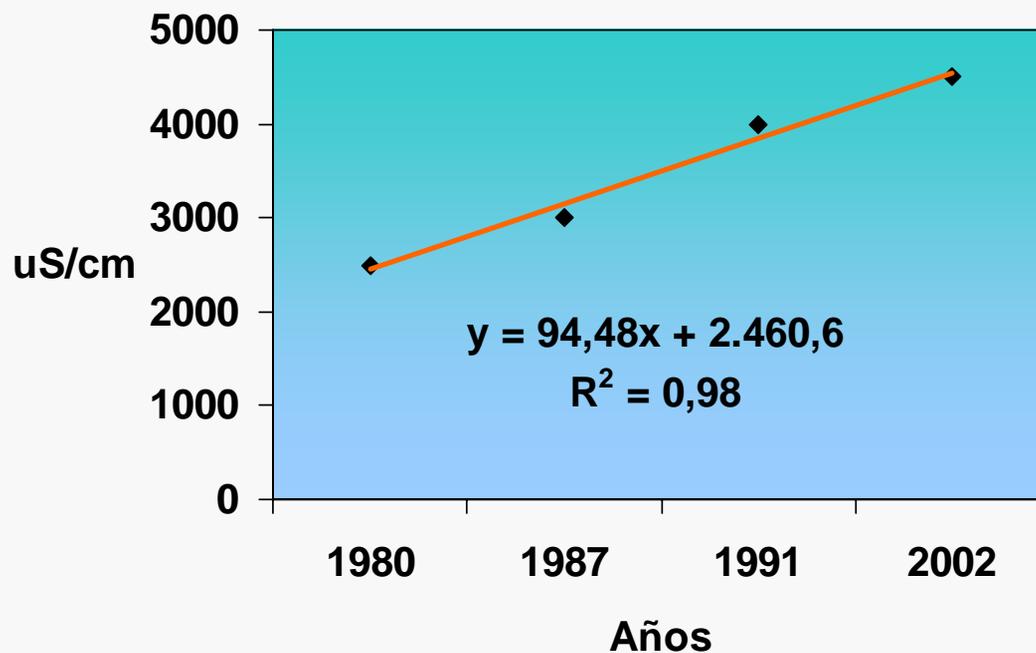
Cuenca Norte: Segundo Nivel



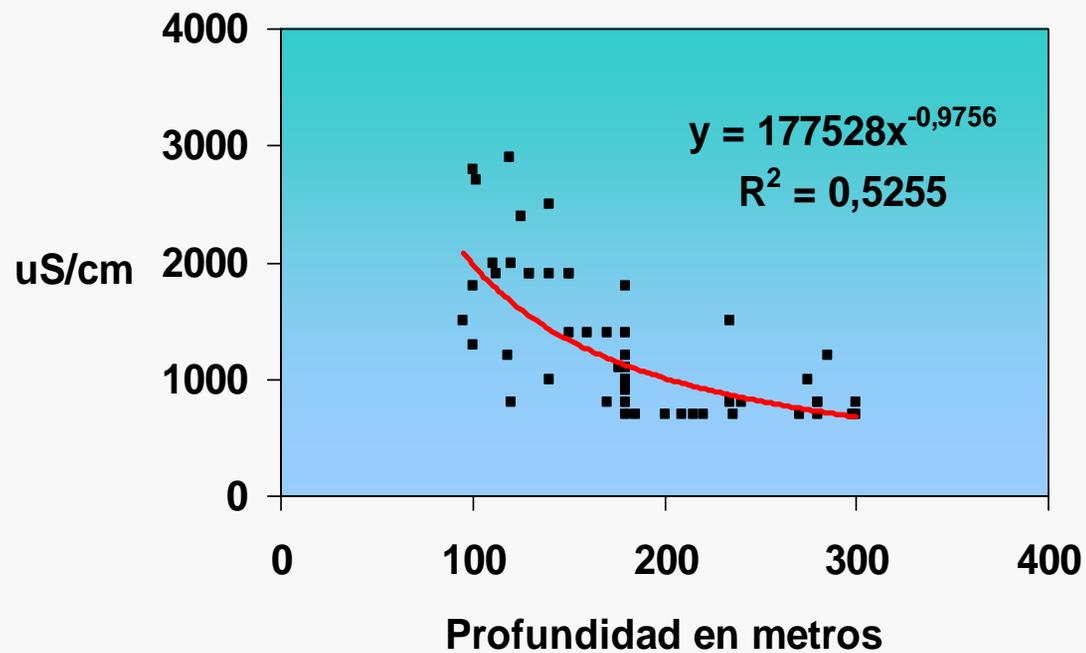
Cuenca Norte: Tercer Nivel



EVOLUCIÓN DE LAS CURVAS DE ISOCONDUCTIVIDAD MÁXIMAS EN UN ÁREA DE LA CUENCA NORTE, SEGUNDO NIVEL



RELACIÓN ENTRE SALINIDAD Y PROFUNDIDAD EN UN ÁREA DE LA CUENCA NORTE. 1996



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

Por actividades de disposición de excretas y residuos

CONCENTRACIÓN CON NITRATOS

LÍMITE TOLERABLE PARA CONSUMO HUMANO

MENOS DE 45 mg / l

En la Cuenca Norte, en la zona que se extiende desde el Departamento Capital hasta la zona de confinamiento, el **primer nivel** del acuífero es considerado “**no potable**”



✓ En algunos puntos supera los 150 mg/l

✓ En área de influencia del Canal Pescara presenta un promedio del orden de los 47 mg/l

Para los niveles intermedios existiría un paulatino incremento en la concentración de nitratos desde la década del 70. No se han detectado concentraciones peligrosas en los acuíferos más profundos.

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

**Contaminación de
aguas subterráneas**

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

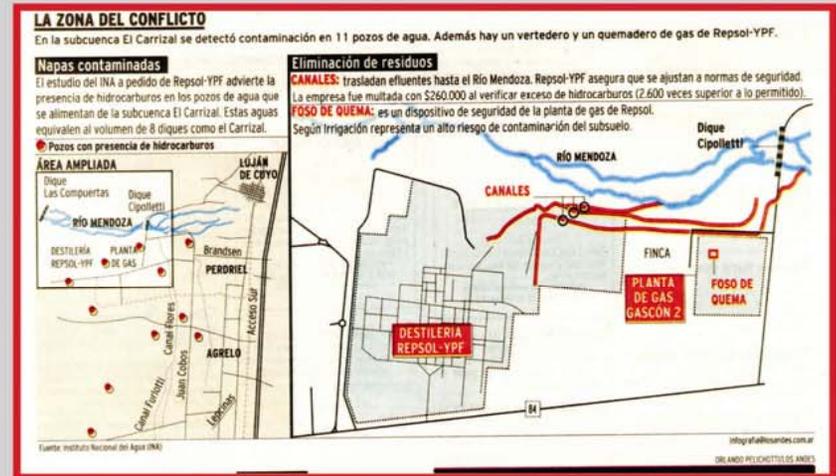
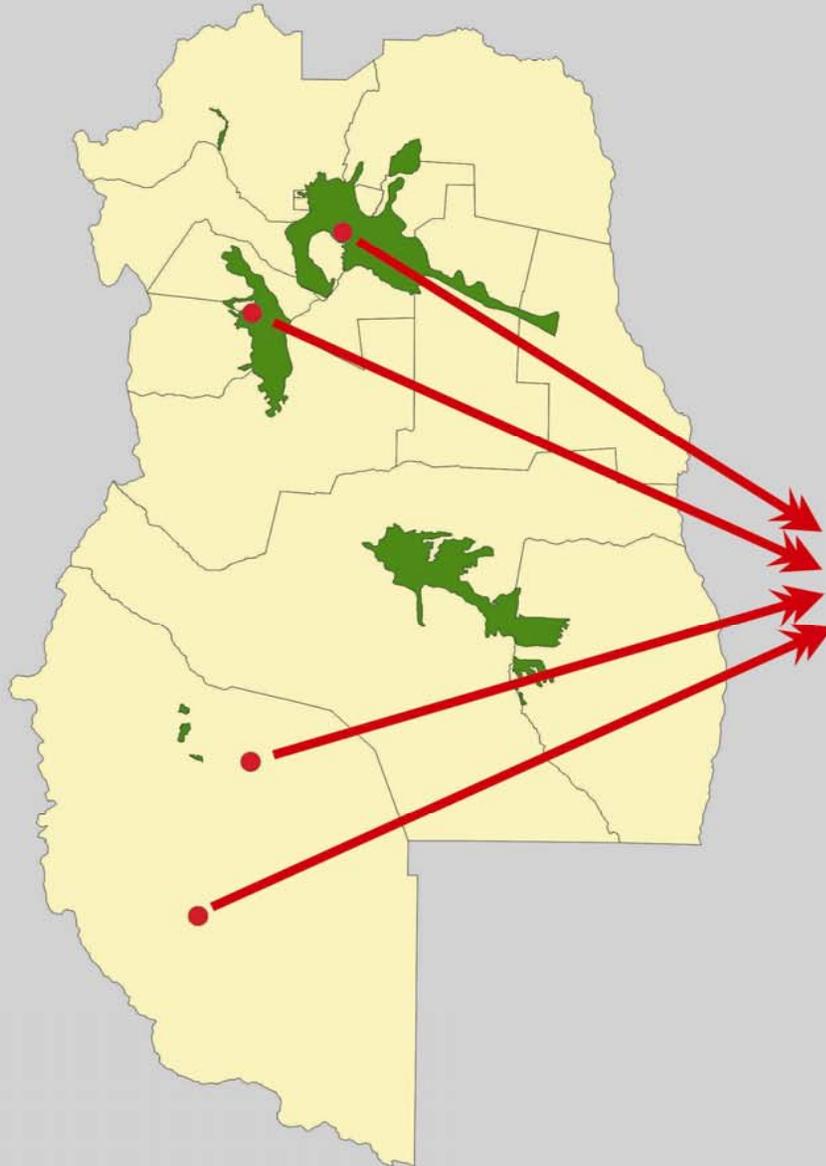
Aluviones sobre la red
de riego

Por actividades petroleras

Se ha denunciado la aparente contaminación petrolera de pozos de agua ubicados en la subcuenca El Carrizal del Río Mendoza, a unos 50 kilómetros de la capital de Mendoza

La zona afectada abarcaría alrededor de 540 km², por debajo de la cual se encuentra una reserva de 22.000 hm³ de agua que constituye el área de máxima recarga de la subcuenca y que compromete a una extensión productiva del orden de las 30.000 has.

Derrames de petróleo



REFERENCIAS



Oasis



Accidentes producidos

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

Por concentración de arsénico

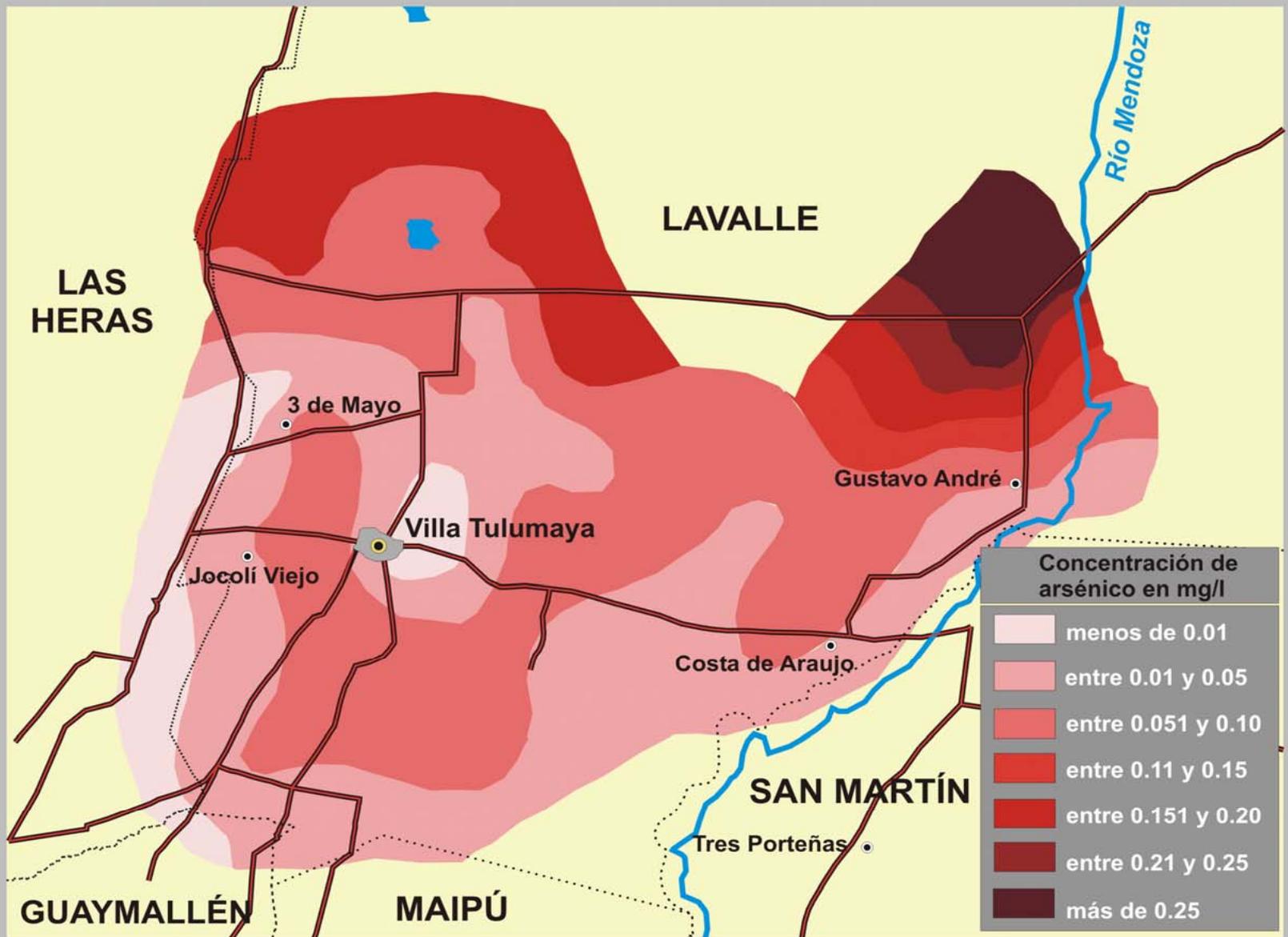
Hay presencia de arsénico en el agua subterránea, no es generado por la actividad antrópica, debido fundamentalmente al aporte proveniente de cenizas volcánicas.

Está presente en la mayoría de las aguas, aunque generalmente en pequeñas cantidades.

Sus efectos tóxicos son conocidos desde la antigüedad, siendo el hidroarsenicismo una de las enfermedades más graves generadas por este tipo de contaminación.

PRESENTE EN UN SECTOR DEL DEPARTAMENTO DE LAVALLE. ALLÍ EL NIVEL DE ARSÉNICO SUPERA EL VALOR LÍMITE RECOMENDADO POR LA OMS (0,01 MG/L).

Contaminación con arsénico



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez hídrica

Pérdidas de agua por ineficiencias de uso

Contaminación de aguas subterráneas

Contaminación de aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red de riego

CAUCES Y CANALES

Por efluentes domésticos e industriales

Por residuos sólidos

Contaminación salina por uso agrícola

LAGOS Y EMBALSES

Cuenca Centro

Cuenca Sur



Dique Valle Grande
Departamento de San Rafael



Dique Galileo Vitale
Departamento de San Rafael



SEU - UNCuyo - 2004

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

**Contaminación de
aguas superficiales**

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

CAUCES Y CANALES

Efluentes
domésticos

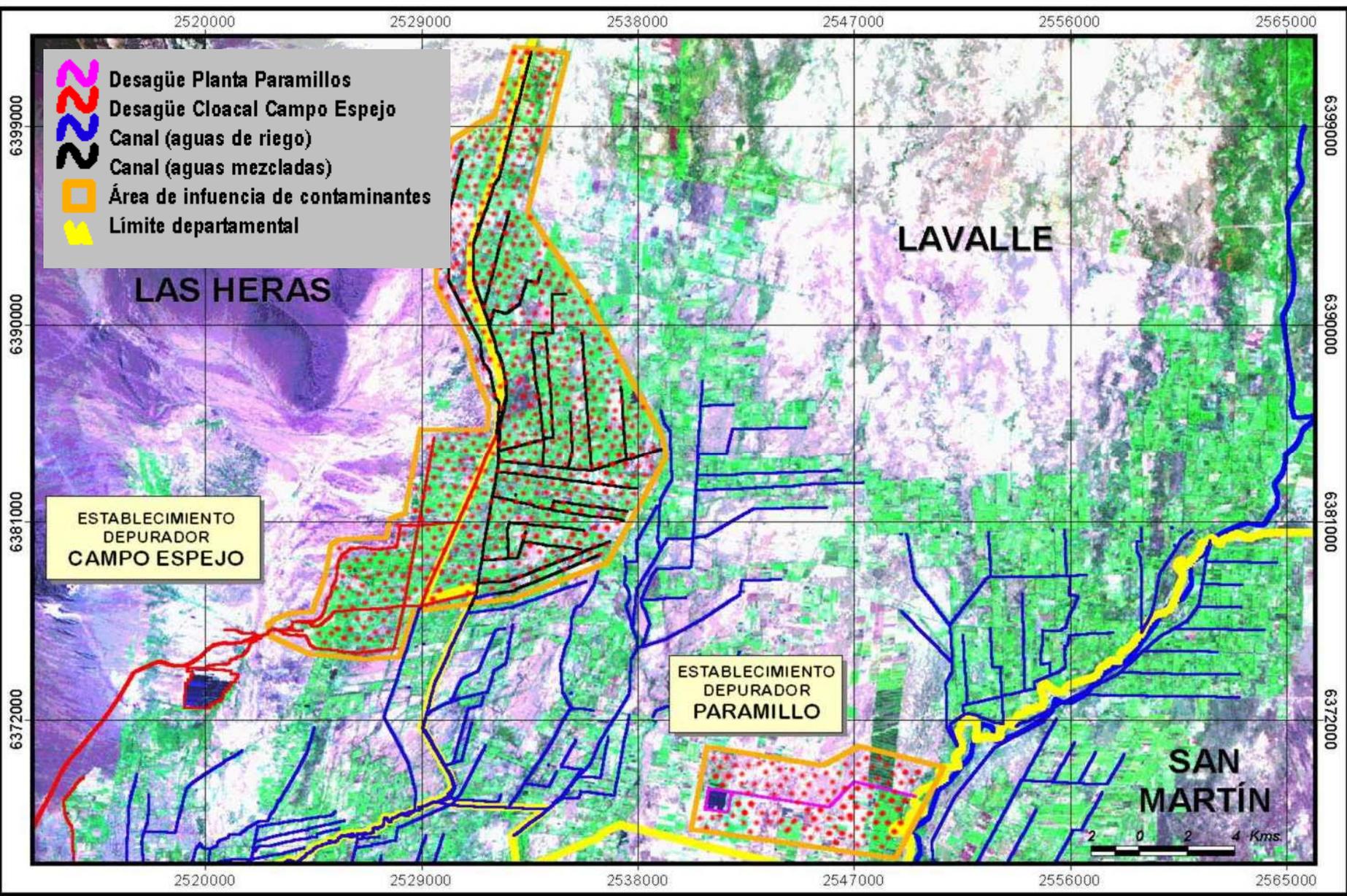


**Impacto relativo mayor
sobre la salud pública**

Plantas depuradoras de Campo Espejo, Paramillos y San Rafael.

En la Cuenca Norte permiten el reuso de efluentes cloacales que son redireccionados hacia las **Áreas de Cultivos Restringidos Especiales (A.C.R.E.)**
La “descarga cero” al Río Mendoza no se logra.

Contaminación con efluentes domésticos



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

**Contaminación de
aguas superficiales**

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

CAUCES Y CANALES

Efluentes
industriales



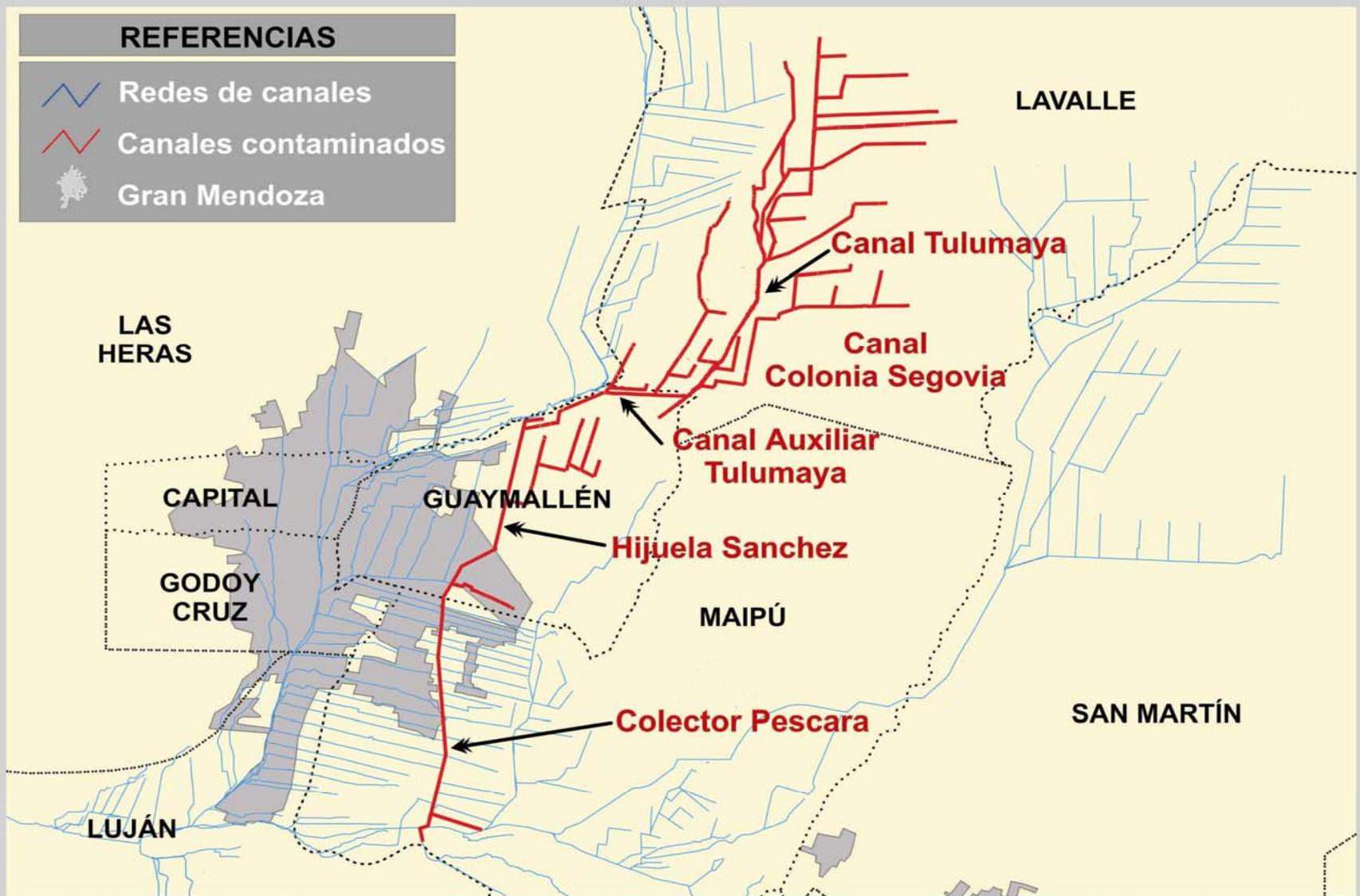
**Impacto relativo mayor
sobre la agricultura**

Efluentes industriales principalmente de Maipú son volcados, **a través del colector Pescara**, en áreas cultivadas de Guaymallén y Lavalle (afectando al 7% del total de la superficie regada de la cuenca)

Contaminación con efluentes industriales

REFERENCIAS

-  Redes de canales
-  Canales contaminados
-  Gran Mendoza



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

**Contaminación de
aguas superficiales**

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

CAUCES Y CANALES

Por residuos
sólidos



La basura tapona los canales dificultando la distribución de agua y favorece la inundación de calles, caminos y propiedades.

EL PROBLEMA ES GENERALIZADO PARA TODA LA PROVINCIA, PERO SE MANIFIESTA CON MAYOR INTENSIDAD EN LAS ÁREAS UBICADAS AGUAS ABAJO DE LOS AGLOMERADOS URBANOS.

Por ejemplo, los gastos de mantenimiento y limpieza de cauces absorben en Lavalle el 40% del presupuesto de las Inspecciones de Cauce.



Zanjón de los Ciruelos, al oeste
del Gran Mendoza



Canal de riego del
Departamento de Lavalle

AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

Aluviones sobre la red
de riego

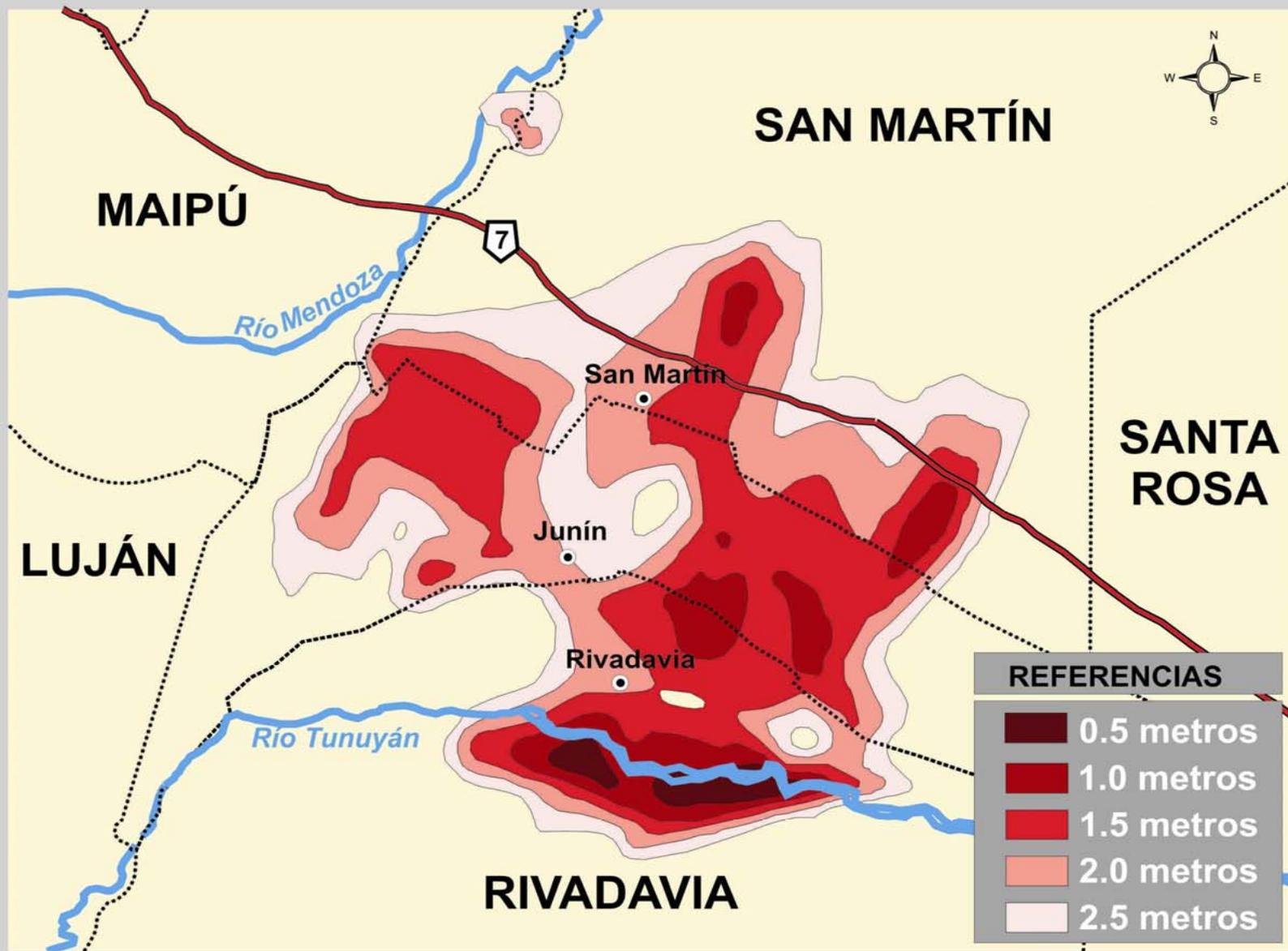
Las sales percoladas desde la superficie del suelo hacia el agua acumulada sobre capas impermeables cercanas a la superficie del suelo



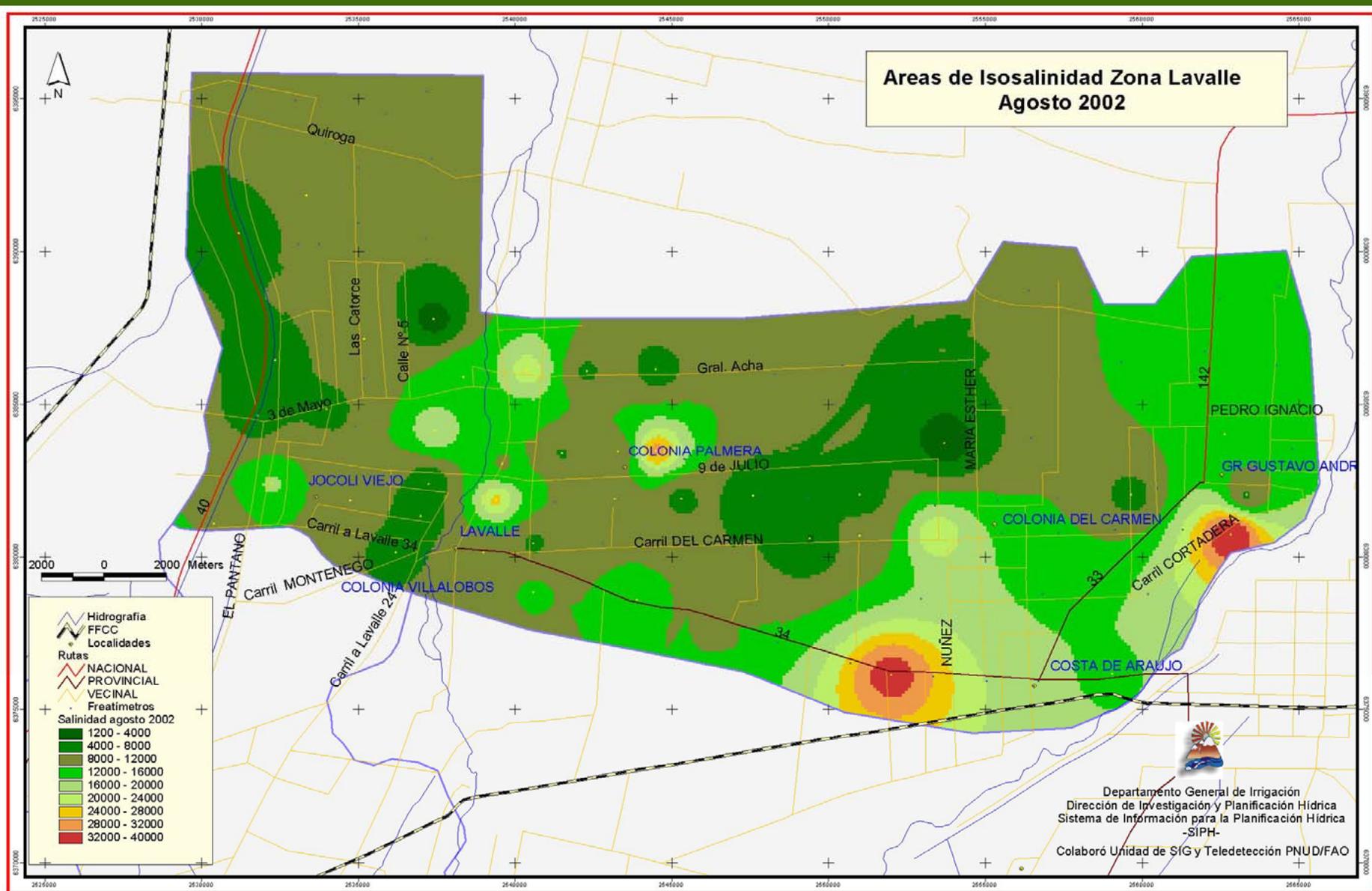
**DEGRADAN EL PERFIL DEL SUELO,
PROVOCANDO EN LOS CULTIVOS
INTOXICACIÓN SALINA Y ASFIXIA
RADICAL**

Las tres cuencas tienen áreas comprometidas debido a la presencia de capas freáticas con una alta salinidad.

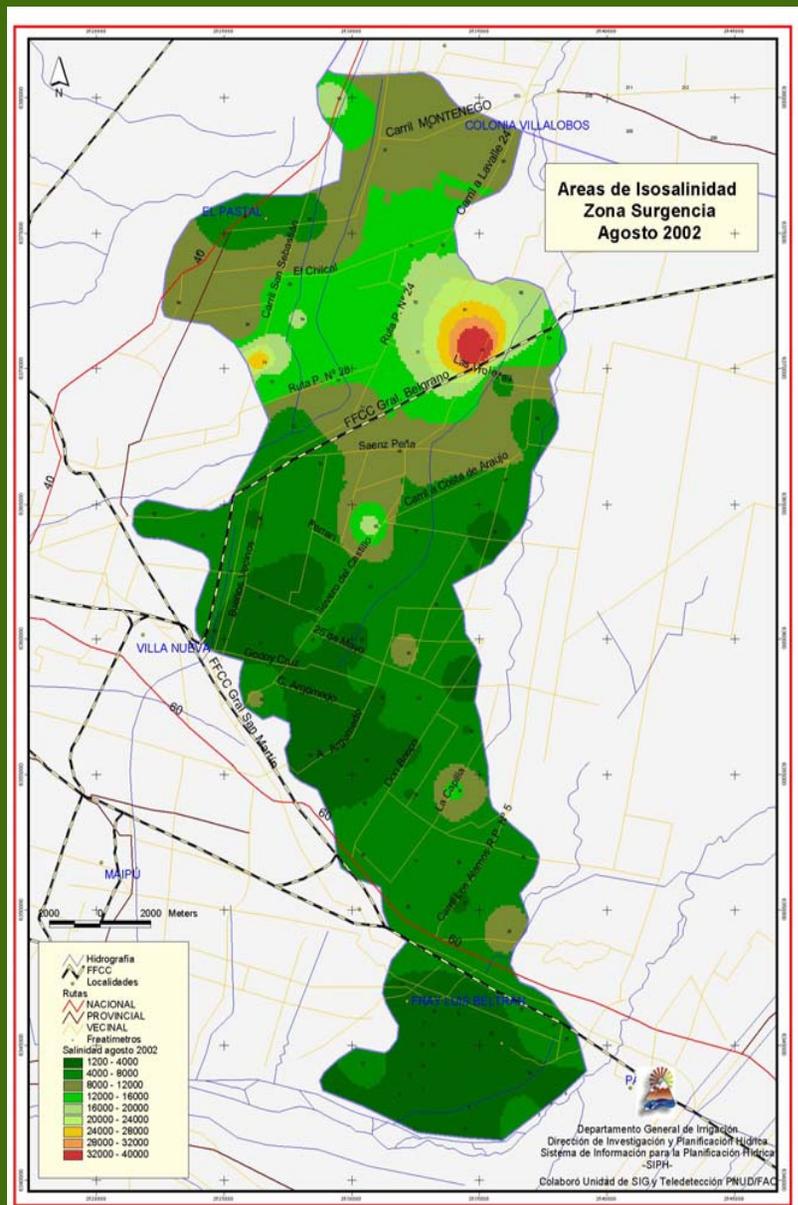
Salinidad de la napa freática



Salinidad del Agua Freática en Lavalle



Salinidad del Agua Freática en Lavalle



AMBIENTES DE OASIS AGRICOLAS

Riesgos naturales

Riesgo de escasez
hídrica

Pérdidas de agua por
ineficiencias de uso

Contaminación de
aguas subterráneas

Contaminación de
aguas superficiales

Degradación de suelos

**Aluviones sobre la red
de riego**

Precipitaciones de gran intensidad
y corta duración, superan la capacidad de
conducción de los cauces menores y canales,
inundando la parte baja de la cuenca.



Inundaciones en los propiedades agrícolas



**pérdida
de
cosechas**



**deterioro
de
viviendas**



**daños
en los
canales**



**riesgos para
la vida
humana**

Aumento del área
impermeabilizada



Incremento en el
daño generado
por los aluviones

Destrucción de la
flora pedemontana



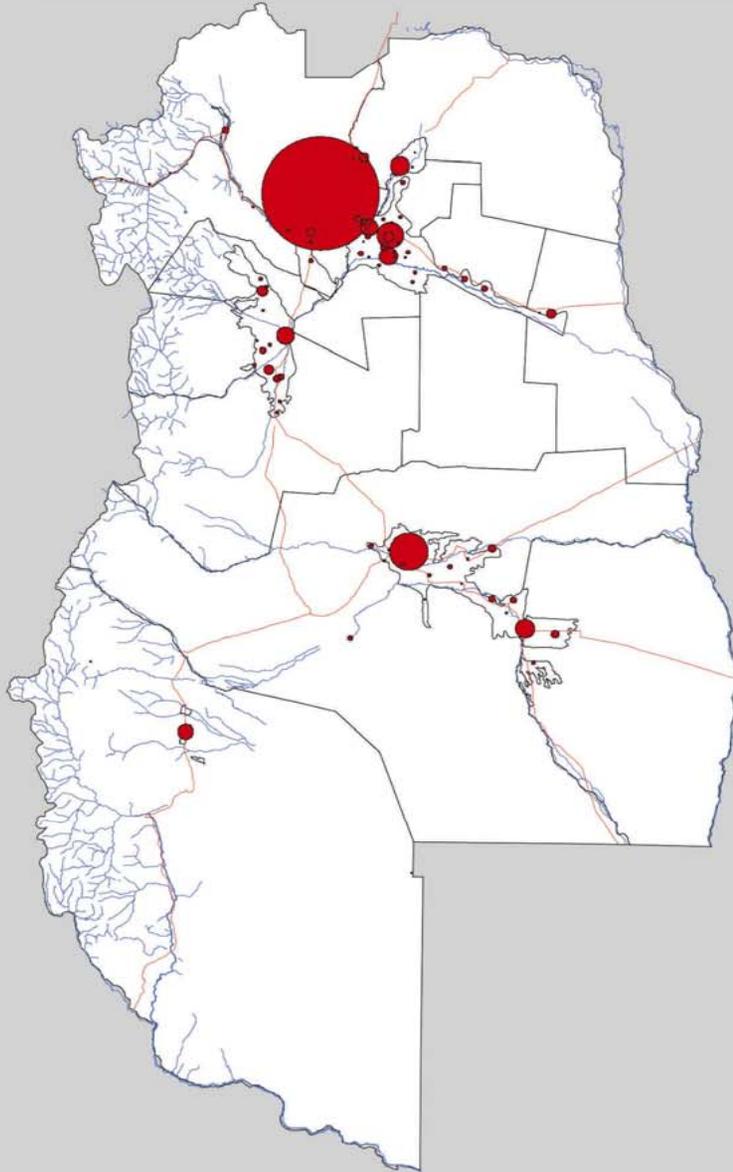


Área aluvional vecina al Canal Reducción-Los Andes-Rivadavia
Fuente: Proyecto DGI/FAO

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Espacios poco significativos en relación a la superficie total provincial, donde la intensidad de la presencia humana es más importante.

Ambientes Urbanos



REFERENCIAS

-  Centros urbanos
-  Hidrografía
-  Rutas principales

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales en zonas de alta densidad poblacio- nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

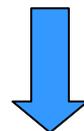
Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Riesgos Naturales

Mayor impacto relativo en lugares donde se produce una alta concentración de población, equipamientos, infraestructura y actividades productivas.

REGIÓN CRÍTICA

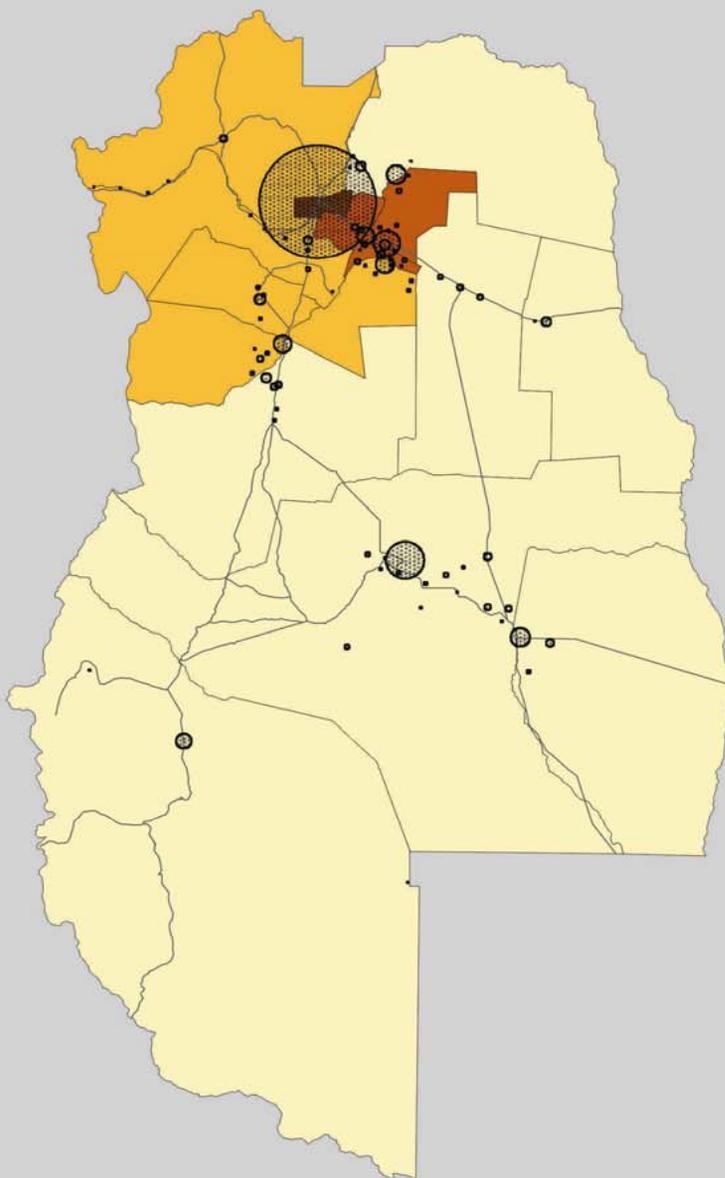


Oasis Norte

Cuenca del Río Mendoza

Concentra el 80% de la población, el 74% del PBG provincial, el 72% de los servicios y el 50% de la actividad vitícola

Disparidades en la distribución de la población



Densidad de población
por departamento (hab/km²)



Población 2001 según
principales localidades



AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

CONCENTRACIÓN DE LA POBLACIÓN

Gran Mendoza	846.904 hab.
5 ciudades	- 150.000 hab.
18 ciudades	- 5.000 hab.

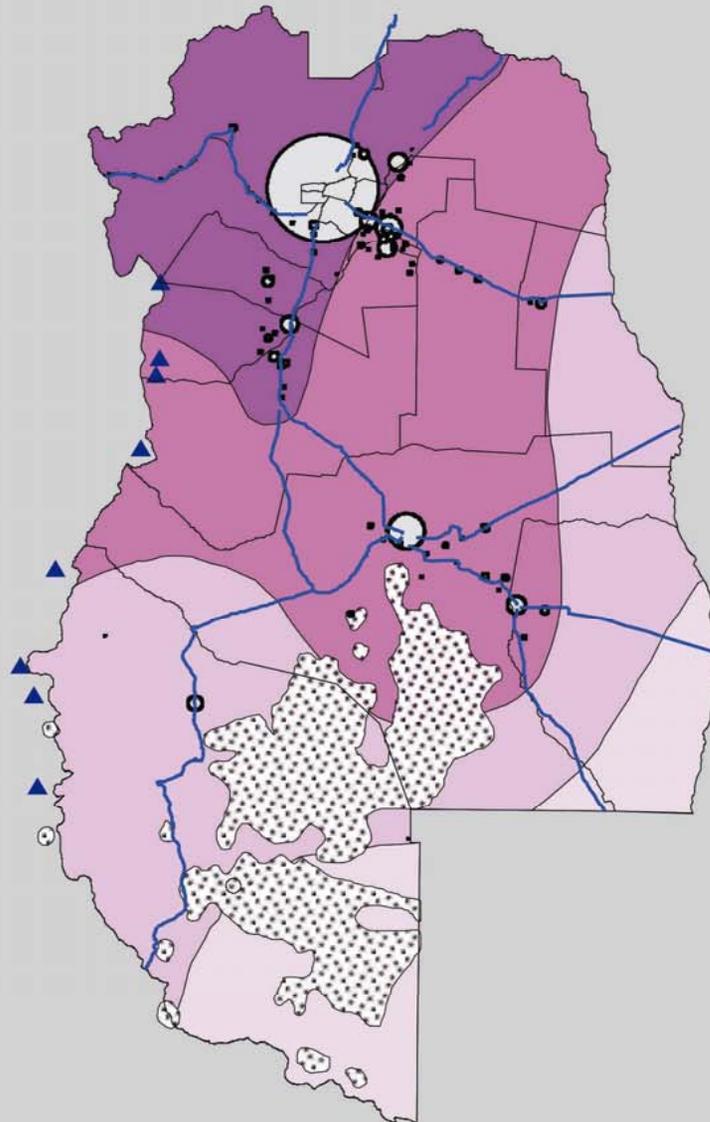
DENSIDAD DE LA POBLACIÓN

Gran Mendoza	> 1.500 hab/km ²
Otros Departamentos	25 a 130 hab/km ²
Deptos. de baja densidad	1,5 hab/km ²

CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

El crecimiento se desacelera, Gran Mendoza pierde un 15% de población. A pesar de ello registra el 79% del crecimiento. Los que más crecen son Luján (30,7%) Maipú (22,4%) y localidades cercanas como Perdriel, Puente de Hierro y Rodeo del Medio.

RIESGOS NATURALES



REFERENCIAS

- Centros urbanos
- ⚡ Rutas principales
- ▨ Vulcanismo
- ▲ Volcanes

Riesgo sísmico

- Destructor
- Ruinoso
- Muy Fuerte
- Fuerte

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Sismicidad

ZONA	ESCALAS		DESCRIPCIÓN
GRAN MENDOZA	IX	6,8	DESTRUCTOR
LAVALLE			
VALLE DE UCO			
ESTE	VIII	6,0	RUINOSO
LA PAZ			
SANTA ROSA			
SAN RAFAEL			
GRAL. ALVEAR			
MALARGÜE	VII	5,5	MUY FUERTE

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

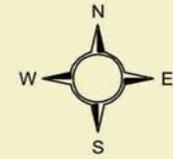
Contaminación

Escasez de
espacios verdes

El crecimiento del Gran Mendoza que se orienta hacia el oeste, piedemonte, lo hace hacia una zona de gran fragilidad natural debido a la presencia de fallas sísmicas y pendientes superiores al 2%. Su “pavimentación” acelera la intensidad potencial de los aluviones.



Riesgo aluvional y sísmico



AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

**Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza**

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

TENDENCIA DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN DESCENDENTE

(AÑOS 1991-2001)

INCREMENTO DE LA EXPANSIÓN URBANA



DESECONOMÍAS DE ESCALA

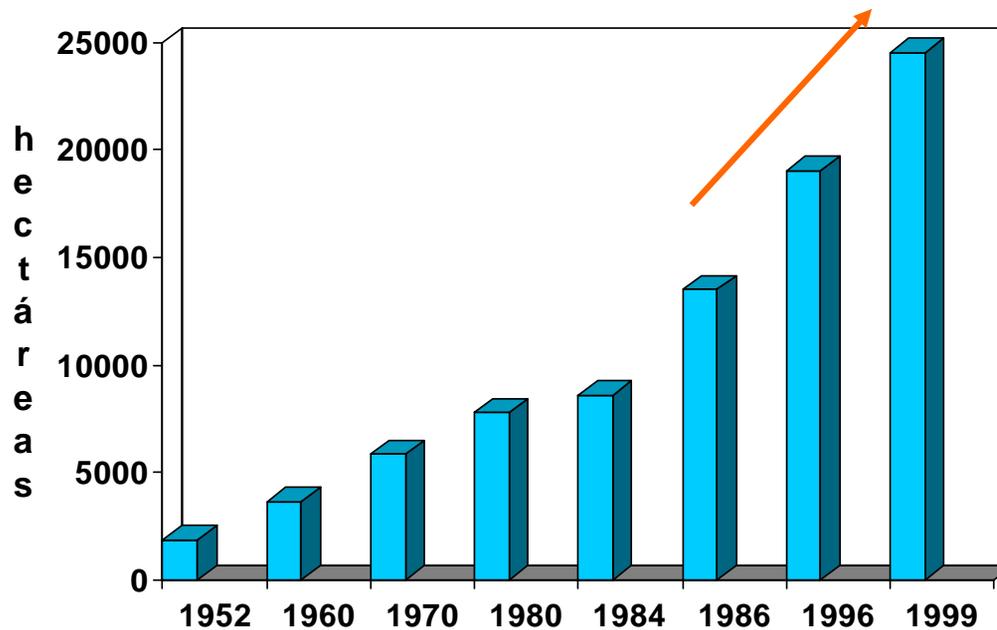
Incremento en los costos de los servicios públicos, mayor inseguridad y fricciones sociales, competencia desenfrenada por el uso del suelo, problemas de contaminación acústica, polución atmosférica, basura urbana y vertidos en desagües.

AGRAVANTE DE LA
PROBLEMÁTICA



RED VIAL
CONVERGENTE AL
GRAN MENDOZA

EXPANSIÓN DEL GRAN MENDOZA 1952- 1999 (en hectáreas)



Entre el año 1986 y 1999, el crecimiento del tejido urbano es del 81,48%. Con respecto al total de la mancha urbana del año 1999 el crecimiento operado en la última década corresponde al 45%, de lo que se deduce que la expansión se produce preferentemente en zonas periurbanas, sobre todo en Luján de Cuyo y Maipú.

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

**Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas**

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Expansión hacia el oeste



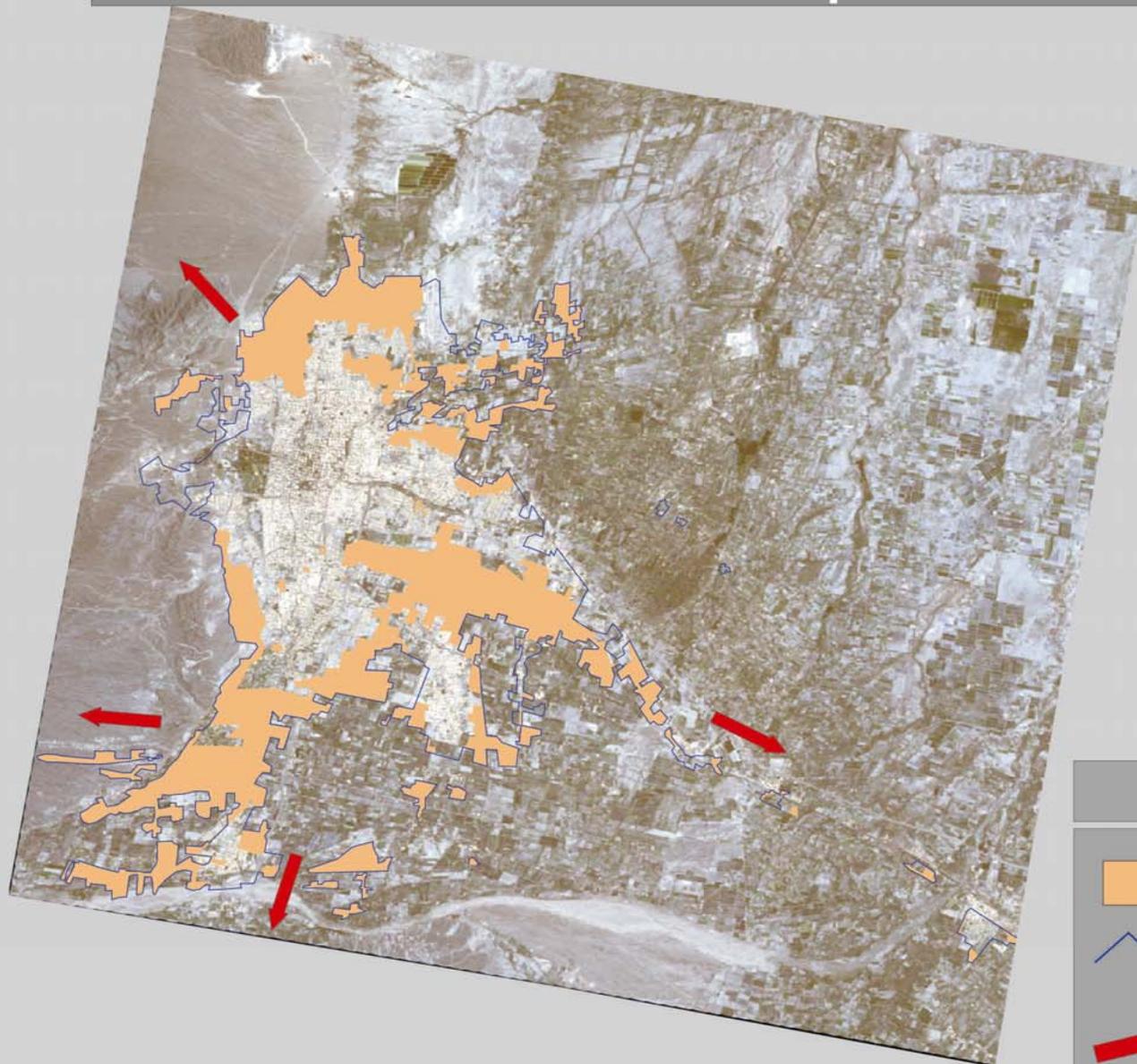
Zona de gran fragilidad natural, con presencia de fallas sísmicas y pendientes superiores al 2% (su “pavimentación” acelera la intensidad potencial de los aluviones).

Expansión hacia el este y sur



Tierras fértiles y buenas condiciones ambientales para el cultivo de la vid, frutales y hortalizas, no han impedido el avance de la urbanización debido a procesos de reconversión productiva y de especulación inmobiliaria.

Crecimiento del Área Metropolitana: Gran Mendoza



REFERENCIAS

-  Área de expansión urbana
-  Límite G. Mendoza - 1999
-  Orientación de la expansión urbana

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Atmosférica

Auditiva

Efluentes agroindustriales

Efluentes cloacales

Residuos sólidos



SEU - UNCuyo - 2004

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Atmosférica

La constante densificación de las actividades y de la población, genera el agravamiento de los problemas ambientales, de los cuales, el empeoramiento de la calidad del aire es uno de los más importantes, particularmente en el área metropolitana.

**INDICES DE EMISIONES (FUENTES MÓVILES)
ANUALES POR HABITANTE, EN KG/HAB.**

CIUDAD	Hab	CO	HC	NO _x	PST
BUENOS AIRES	12.000	20	0,8	1,1	0,2
SANTIAGO (CHILE)	4.500	40	3,1	2,5	0,6
GRAN MENDOZA	900	54	13	3,3	0,5

**INMISIONES DIARIAS MÁXIMAS DE CONTAMINANTES Y
PARTICIPACIÓN PROPORCIONAL POR FUENTE**

FUENTES	CO	HC	SO ₂	NO _x	PST
FIJAS %	0	0	100	34	33
MÓVILES %	100	100	0	66	67
TOTAL µg/m³	1200	800	45	160	170

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Atmosférica

El 70% de las emisiones contaminantes del Gran Mendoza provienen de vehículos particulares, camiones, taxis y colectivos (fuentes móviles).

PARQUE AUTOMOTOR DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Vehículos particulares	216.853
------------------------	---------

Taxis y colectivos	891
--------------------	-----

Buses urbanos	2.106
---------------	-------

TOTAL VEHÍCULOS	219.850
------------------------	----------------

EMISIONES TOTALES POR FUENTES MÓVILES (EN TONELADAS)

CONTAMINANTES	1999	2010	2010*
PARTICULAS SUSPENDIDAS (PST)	1	1,4	1
NITRÓGENOS NO_x	3,4	4,3	3,2
HIDROCARBUROS (HC)	3,9	4,7	2,7
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	23,6	30,3	18

**VALORES MÁXIMOS
ACONSEJADOS
POR LA OMS**

**VALORES MÁXIMOS
REGISTRADOS EN
MENDOZA**

PST	75 µg/m³ por año	170 µg/m³ por año
NO_x	150 µg/m³ por 24 hs	160 µg/m³ por 24 hs

AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Auditiva

La falta de la adaptación de la infraestructura vial al crecimiento del parque automotor, impacta negativamente en la circulación a través de un incremento en los accidentes, mayores tiempos de viajes, aumento de la congestión y contaminación sonora.

MENDOZA ES UNA CIUDAD RUIDOSA CON REGISTROS QUE ALCANZAN LOS 92 DECIBELES. LA PRESIÓN SONORA SE VUELVE DAÑINA SOBRE EL OIDO HUMANO A UNOS 75 DECIBLES.

Nodos viales conflictivos



AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Efluentes líquidos generados por actividades agroindustriales



De los establecimientos industriales controla-
dos por el DGI, el 49% vierten sus efluentes
residuales en el Río Mendoza.

**Vuelco directo de efluentes cloacales
al lecho de los ríos, y percolación de
líquidos cloacales de pozos sépticos
ubicados sobre acuíferos libres.**

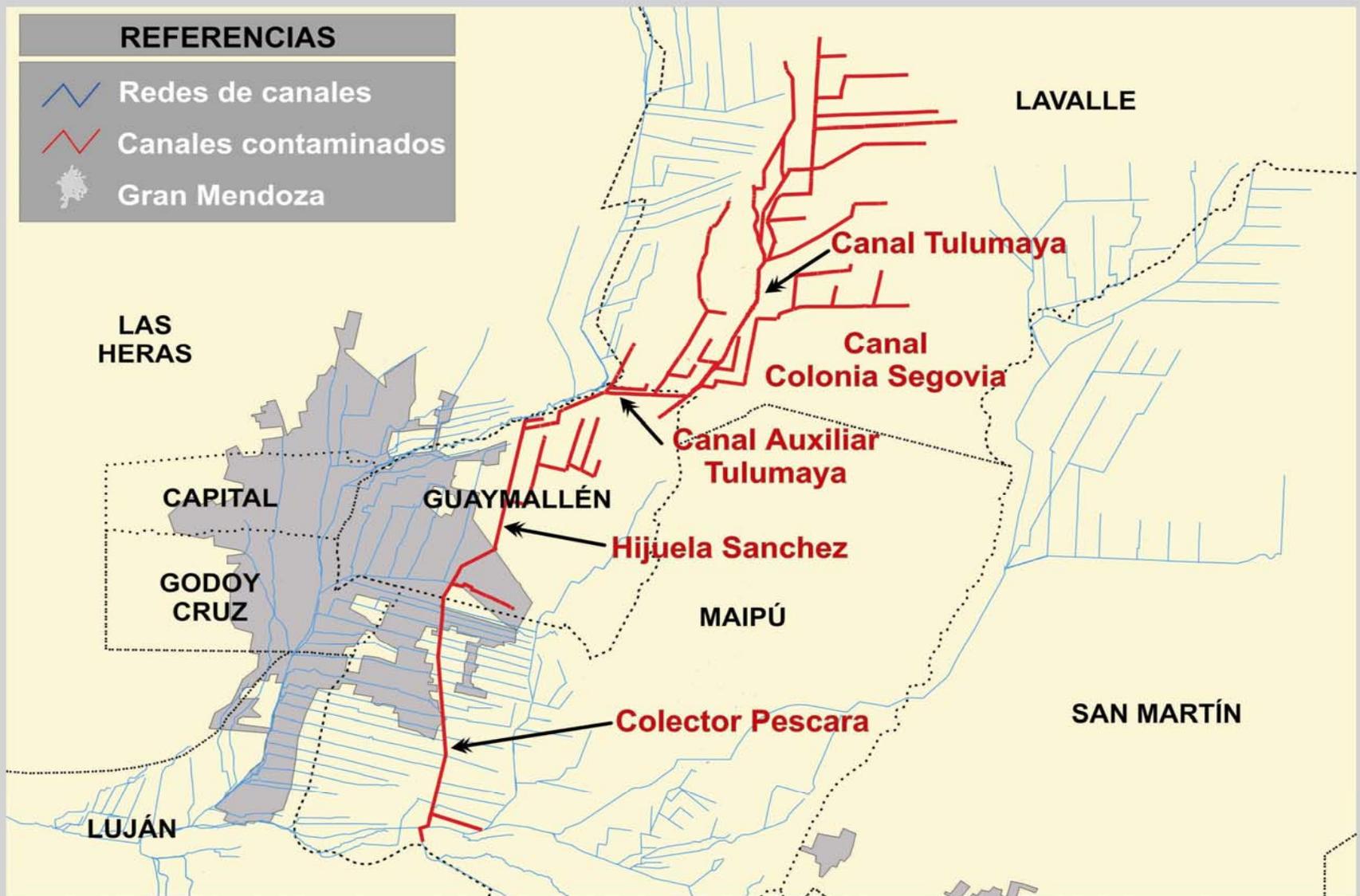


En las zonas más pobladas del Gran Mendoza
se han detectado altos niveles de nitratos
(180 mg/l) en el acuífero libre (siendo el nivel
máximo permitido de 45 mg/l).

Contaminación con efluentes industriales

REFERENCIAS

-  Redes de canales
-  Canales contaminados
-  Gran Mendoza



AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales
en zonas de alta
densidad poblacio-
nal y económica

Alta concentración
de la población en
el Gran Mendoza

Expansión urbana
hacia zonas
inadecuadas

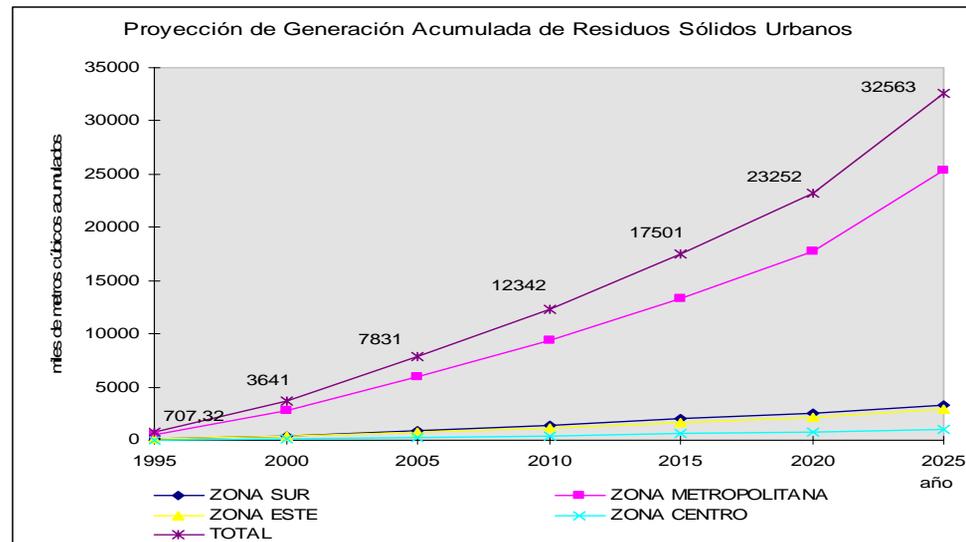
Contaminación

Escasez de
espacios verdes

Residuos Sólidos Urbanos



En el año 1995 la Provincia generaba 707.320 m³ de residuos sólidos urbanos. Para el año 2025 se estima que esa cifra ascenderá a 32.503.000 m³





AMBIENTES DE ZONAS URBANAS

Riesgos naturales en zonas de alta densidad poblacional y económica

Alta concentración de la población en el Gran Mendoza

Expansión urbana hacia zonas inadecuadas

Contaminación

Escasez de espacios verdes

Las características climáticas del Gran Mendoza, incrementan el calor y la contaminación atmosférica. En consecuencia se hace necesaria, por los problemas higiénico-sanitarios que traen aparejados, la presencia de espacios verdes. Sin embargo son pocas las plazas, paseos y parques en relación a la población.

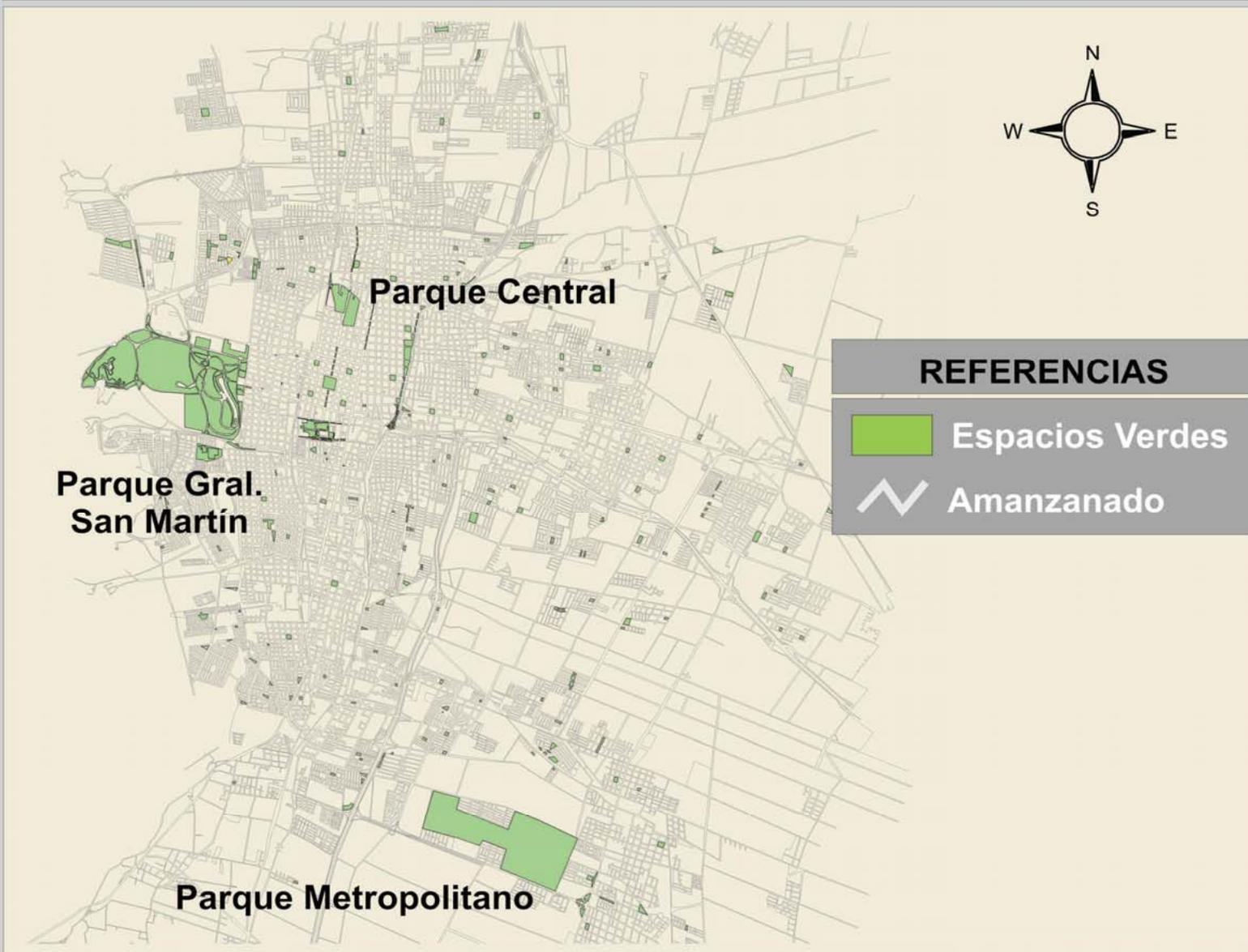
ESTÁNDAR INTERNACIONAL PARA CIUDADES DE 100.000 A 500.000 HABITANTES.



10 A 20 M²/HABITANTE

CAPITAL	21
GUAYMALLÉN	10
LAS HERAS	10
GODOY CRUZ	4
MAIPÚ	4

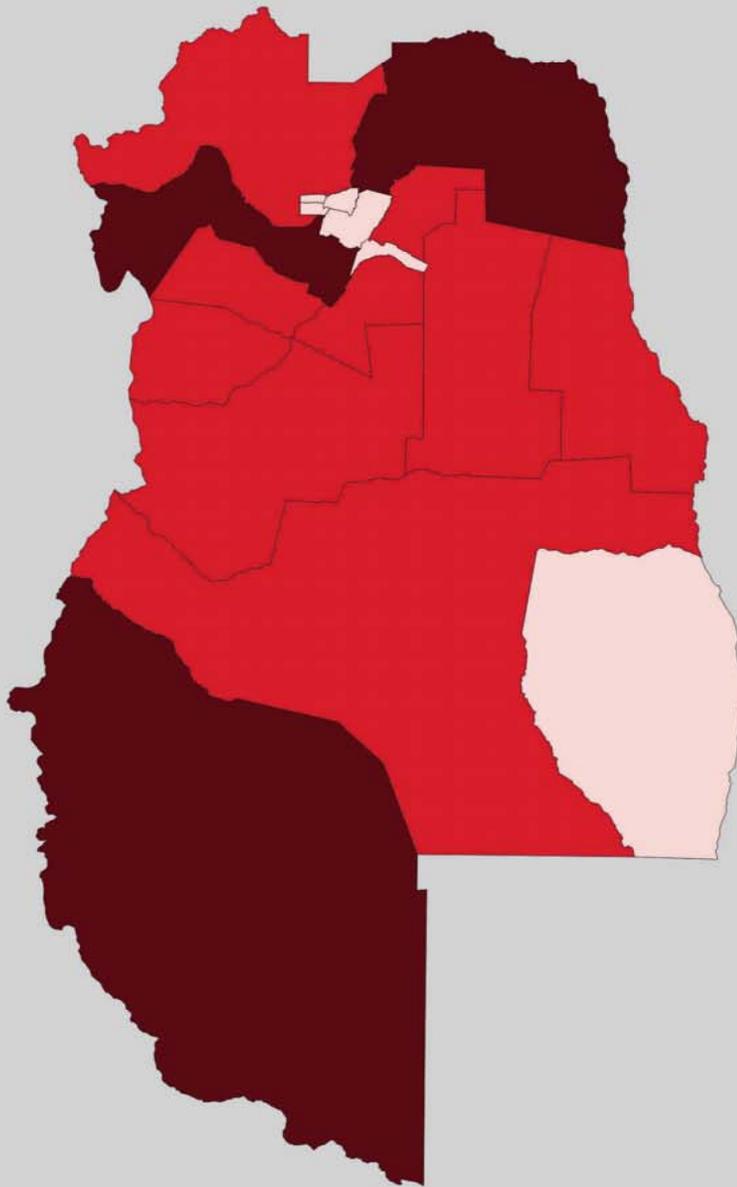
Espacios Verdes en el Gran Mendoza



AMBIENTES NATURALES

Para los **ecosistemas naturales** y **ambientes de baja densidad de población**, este indicador muestra que los departamentos más afectados por problemas ambientales serían los de Luján, Las Heras y Malargüe. En el caso de Luján el mayor peso es ejercido por los riesgos de contaminación con petróleo, por contaminación con residuos sólidos y también por degradación y erosión de suelos.

Indicador sintético de problemáticas en Ambientes Naturales



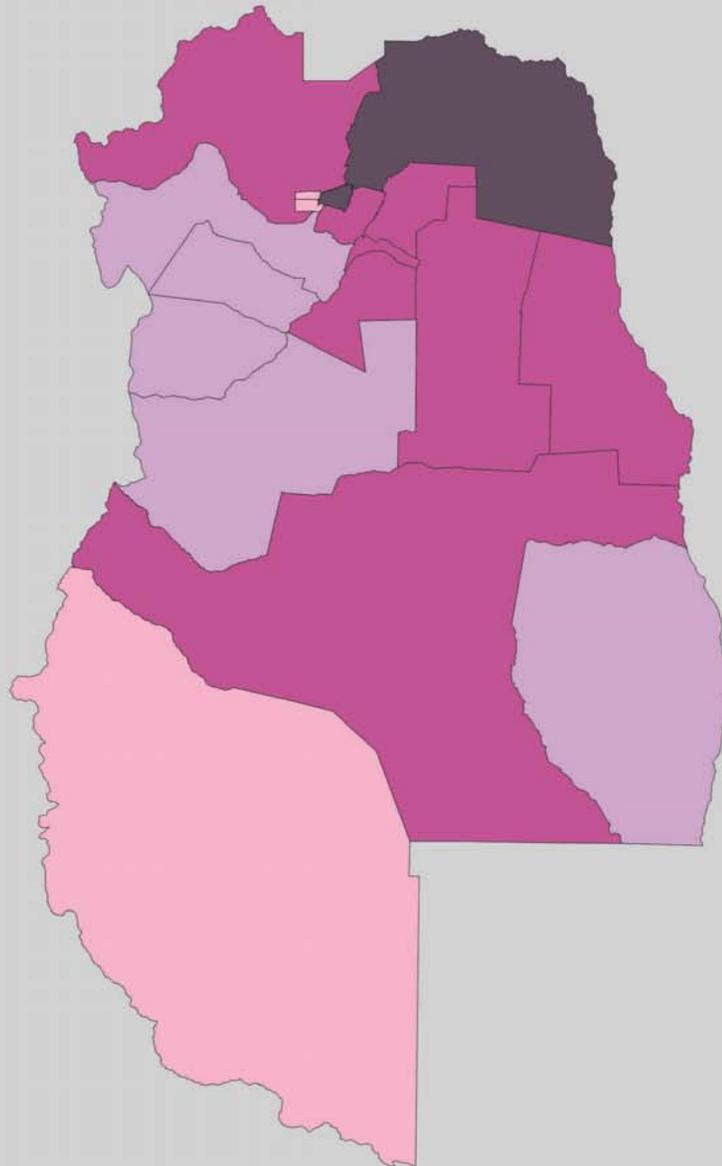
IMPACTO	
	3 Muy Alto
	2 Alto
	1 Moderado
	0 Bajo

PROBLEMAS	PROCESOS DE CAMBIO
DESERTIFICACIÓN	Los ambientes naturales son fuertemente impactados por el accionar humano, la tendencia es creciente frente a la falta de planificación ambiental, llevando a una pérdida paulatina del patrimonio natural.
ESCASEZ DE RESERVAS	El número es mayor al registrado en la década de los '80 pero no alcanza la meta internacional. Las reservas de agua dulce y glaciares no son protegidas.
RETROCESO DE GLACIARES	Los balances de masa acumulada del siglo pasado evidencian ser negativos, situación que se ha agravado en los últimos 10 años.

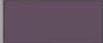
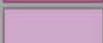
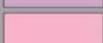
OASIS DE RIEGO

En los **oasis de riego**, los departamentos con más problemas ambientales serían Lavalle y Guaymallén. Esto se debería a problemas por contaminación de aguas con residuos líquidos y sólidos y también por salinización y revenición de suelos. Por otro lado, ambos departamentos se ubican en la cuenca de riego del Río Mendoza, la cual ha sido calificada como la de mayor riesgo futuro de escasez de agua.

Indicador sintético de problemáticas en Oasis de Riego



IMPACTO

	3 Muy Alto
	2 Alto
	1 Moderado
	0 Bajo

PROBLEMAS

PROCESOS DE CAMBIO

DEMANDA POR USO Y BALANCE

Disminuyó algo la demanda por uso agrícola por pérdida de la superficie cultivada y aumentó el uso doméstico por aumento de la población.

Las disponibilidades se mantienen constantes, si bien, por un lado, hay mayor oferta de agua por el reuso de efluentes para riego, por el otro lado, los problemas de contaminación con residuos sólidos y líquidos, la disminuyen.

EFICIENCIA DE RIEGO

Estable, en términos generales. En ciertos lugares puntuales, la evolución de las tecnologías ha mejorado la eficiencia de riego.

CONTAMINACIÓN DE AGUAS

Ha aumentado la contaminación salina en áreas puntuales de los acuíferos medios de zona Norte y Sur. En términos generaleses mayor por incremento de efluentes industriales y de descarga de basura. Esta última está comprometiendo la distribución de agua para riego en algunos sectores.

La contaminación de cauces por efluentes domésticos es menor debido a la construcción de plantas depuradoras y a la organización del reuso de efluentes para riego.

PROBLEMAS

PROCESOS DE CAMBIO

SALINIZACIÓN Y REVENICIÓN DE SUELOS

Se ha detectado una pequeña mejora en el Río Tunuyán Inferior y un empeoramiento en la zona norte del Río Mendoza. En algunos puntos se han incrementado los problemas debido a las aguas claras generadas por la Presa Potrerillos. Los picos de problemas son también función de las variaciones cíclicas de los caudales hidrológicos.

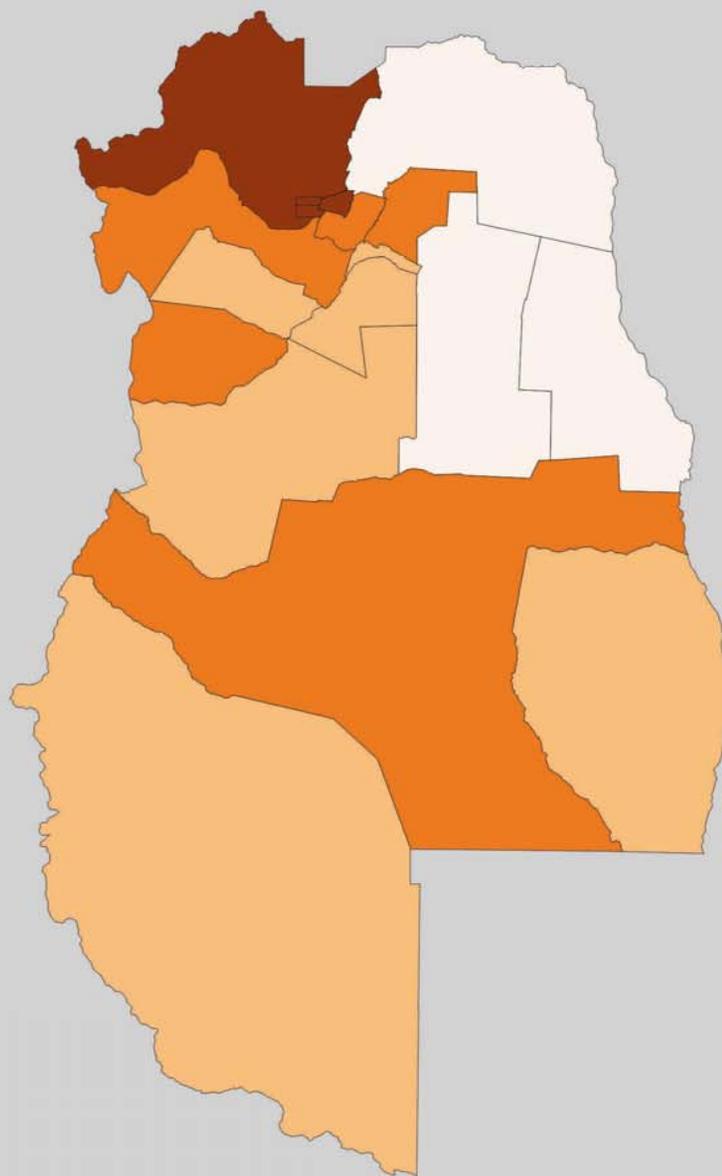
PROBLEMAS ALUVIONALES EN LA RED DE RIEGO

Situación estable. Han aumentado los problemas de erosión de suelos en el pedemonte y también la superficie cementada, con lo que se incrementa el problema aluvional sobre la red de riego.

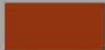
AMBIENTES URBANOS

En las **zonas urbanas**, varios de los departamentos ubicados en el Gran Mendoza, encabezan el ranking de problemas ambientales. Ellos son Capital, Godoy Cruz, Guaymallén y Las Heras. Ejercen particular incidencia en los valores de estos indicadores departamentales los problemas de contaminación de agua y aire y por residuos sólidos, así como también la incidencia derivada del riesgo sísmico y aluvional.

Indicador sintético de problemáticas en Ambientes Urbanos



IMPACTO

	3	Muy Alto
	2	Alto
	1	Moderado
	0	Bajo

PROBLEMAS

PROCESOS DE CAMBIO

CONTAMINACIÓN

Las estimaciones para el año 2010 sobre el aumento de la cantidad de partículas en suspensión y nitrógenos en el Gran Mendoza, se están cumpliendo debido a la falta de adaptación de la infraestructura vial y el crecimiento del parque automotor. La contaminación por efluentes industriales continua y crece significativamente la cantidad de residuos sólidos.

DESEQUILIBRIO TERRITORIAL

En el resto de la provincia, si bien la menor presión antrópica favorece la existencia de mejores condiciones ambientales y la población dispersa tiende a concentrarse, la existencia de pocos asentamientos poblacionales, sobre todo en zonas de secano, impide la prestación de servicios y dificulta la comunicación, lo que impacta en la calidad de vida de sus habitantes.

EXPANSIÓN URBANA

El incremento de la última década ha sido casi del 50%. Gran Mendoza sigue creciendo hacia el piedemonte, zona de gran fragilidad natural y hacia el Este y Sureste, zonas de gran valor para la agricultura.

RIESGOS NATURALES

Si bien la tendencia de crecimiento decrece en el Gran Mendoza, la concentración continúa, y los riesgos derivados de los fenómenos naturales aumentan.

SISTEMA AMBIENTAL MENDOZA



**ÁREAS
URBANAS**



**OASIS DE
RIEGO**



**AMBIENTES
NATURALES**



**LA ACELERADA PÉRDIDA DE SUSTENTABILIDAD
AMBIENTAL REPERCUTIRÁ NEGATIVAMENTE
EN LOS PROCESOS DE MODERNIZACIÓN
PRODUCTIVA Y EN LA CALIDAD DE VIDA.**



SEU - UNCuyo - 2004

GRUPO TÉCNICO PARTICIPANTE DEL ÁREA FÍSICO – AMBIENTAL

Ambientes Naturales

Therbug, Almut

Oasis de Riego

Fasciolo, Graciela

Comellas, Eduardo

Zuloaga, José

Ambientes Urbanos

Gudiño, María Elina

Cartografía

Rizzo, Pablo
Rojas, Facundo
Muñoz, Lucas

Presentación

Sarales, Luis
Muñoz, Lucas
Comellas, Eduardo
Fasciolo, Graciela
Gudiño, María Elina

Otros Participantes

Balanza, María Ester

Referencias Bibliográficas

-Abraham, E., Maccagno, P., Tomasini, D. (2003) Experiencia Argentina vinculada a la obtención y evaluación de indicadores de desertificación. Informe inédito.

-Álvarez, Amílcar y Jorge Villalba, (2003). Estudio del proceso de salinización de los acuíferos en la zona este del Oásis Norte. Área de restricción zona este. Informe Técnico N°34. INA-CRA, Mendoza, Argentina.

-Álvarez, Amílcar, (1993). Estudio de Contaminación. Arsénico, fluor y nitrato. Salinización. CRAS, Mendoza.

-Álvarez, Amílcar, (1999). Proyecto Aprovechamiento Integral del Río Grande. Estudio Base Cero. Gobierno de Mendoza, Ministerio de Ambiente y Obras Públicas, INA, CRCYT.

-Álvarez, Amilcar, (2002). Evaluación hidroquímica del la Cuenca de Agua Subterránea del Valle de Uco. Informe Técnico N°15, INA-CRA, Mendoza, Argentina

-Balanza, M.E. y A. Ordoñez, (2003). Estudios preliminares sobre floraciones algales en embalses del sur de Mendoza Resúmenes del IV Congreso Nacional Ambiental, U.N. S..J., pág. 39.

-Barone, Roberto y Eduardo Comellas, (1993). Datos Hidrológicos de la Zona Centro-Mendoza. DI-257, CRAS, Mendoza, Argentina.

-Bertonatti, C., Corcuera, J. (2000). Situación ambiental Argentina 2000. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires,

Bertranou, Armando y Graciela Fasciolo, (1985). Impacto del crecimiento urbano industrial en el ambiente hídrico de Mendoza. Coloquio Internacional El agua, la ciudad y el desarrollo. Marsella, Francia, Junio de 1985.

-Castano, J (1994): “Microzonificación sísmica del Gran Mendoza”, en Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

-Centro Empresarial Mendocino (CEM) (2001). Plan Estratégico 2010. Guía del Diagnóstico Preliminar.

-Chambouleyron Jorge y otros, (2002). Conflictos ambientales en tierras regadías. Evaluación de impactos en la cuenca del Río Tunuyán, Mendoza, Argentina. UNCuyo, FONCYT-INA, Mendoza, Argentina

-Chambouleyron, Jorge, (1996). Evaluación crítica de la gestión hídrica provincial. Mendoza. Argentina. Informe para el Banco Mundial. (Inédito)

-Departamento General de Irrigación (2000). Plan Hídrico Provincial.

-Departamento General de Irrigación, (1999). Plan Hídrico para la Provincia de Mendoza. Mendoza, Argentina.

-Departamento General de Irrigación, (2000). Política de Agua Subterránea. Mendoza, Argentina.

-Departamento General de Irrigación, (2002). Reuso agrícola de efluentes cloacales e industriales. Mendoza, Argentina.

Referencias Bibliográficas

- Departamento Hidrocarburos, (2003) Ministerio de Hacienda, Provincia de Mendoza. Anuario 2002 – Control de Hidrocarburos. Mendoza.
- Dirección de Saneamiento y Control Ambiental, (2002).Ministerio de Ambiente y Obras Públicas, Gobierno de Mendoza. Plan Provincial de Residuos Sólidos Urbanos 2002. Mendoza
- Dirección de Saneamiento y Control Ambiental, Ministerio de Ambiente y Obras Públicas, Gobierno de Mendoza. Informe Ambiental 1998. Mendoza 1999.
- Drovandi Alejandro y otros, (2003). Estudios de calidad de agua y estado en el embalse El Carrizal. Resúmenes del IV Congreso Nacional Ambiental, U.N. S..J., pág. 43.
- Fasciolo, Graciela, (2002). Evaluación de impacto ambiental en acuífero: contaminación producida por actividades de saneamiento y disposición de efluentes. Proyecto formulado ante FONCYT SECYT, INA y U.N.Cuyo, Mendoza, Argentina. (Inédito).
- Ferres, C. (s.f.) Estudio del efecto de la percolación de los líquidos residuales domiciliarios sobre la calidad del agua subterránea en el área del acuífero libre, provincia de Mendoza. San Juan, Centro Regional de Agua Subterránea-Secretaría de Ciencia y Técnica.
- Gudiño de Muñoz, M.E. (1999), “Propuesta sobre Proyecto Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo”, elaborada sobre la base del proyecto por Despacho de Comisión de Ambiente y Desarrollo. Convenio Cámara de Senadores de la Honorable Legislatura de Mendoza.

-Gudiño de Muñoz, M.E. y otros (2003). “Transformaciones territoriales en áreas metropolitanas del MERCOSUR: Santiago de Chile y Mendoza, Argentina”, proyecto de cooperación internacional entre Serex. Universidad Católica de Chile, CIFOT, Universidad Nacional de Cuyo. (en elaboración)

Gudiño de Muñoz, M.E. (1995), “El rol de las políticas territoriales en el Mercosur”, en Rev. Interamericana de Planificac.(SIAP), Vol. XXVIII, N° 111, Julio-Sept., pp. 87-102, Cuenca, Ecuador.

-Gudiño de Muñoz, M.E.y D´Inca, V. (2003): Espacios de innovación y necesidad de innovación gerencial, trabajo aprobado para ser presentado al II Seminario Internacional de la Red de Investigación sobre áreas metropolitanas de Europa y América Latina (Rideal), Sgo Chile, diciembre, 2003.

-Guerrero, Francisco, (2003). Los glaciares mendocinos se achican medio metro por año. Diario Los Andes, 5/10, pág. 16 sec. A.

-Hernández, Jorge y otros, (1998). Balances de agua, suelo y vegetación en el Valle de Uco. INA-CRA, San Juan, Argentina.

-Hiramatsu, K. Y Antonioli, E. (1994): “Zonas agrícolas a proteger”, en Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (2002). Problemática Hídrica de la Cuenca del Río Mendoza, Mendoza, Argentina.

-Leiva, J.C. (2000) La variación de los recursos hídricos en los Andes Centrales analizada a través del balance de masa de sus glaciares. XII Reunión de Campo del Cuaternario, CADINCUA, 10.

Referencias Bibliográficas

-Leiva, J.C. (2003) La nieve y los glaciares – Recurso y riesgos naturales. Inédito.

-Leiva, Juan Carlos, (2000). La Nieve y los Glaciares. Recurso y Riesgos Naturales, UNCuyo - CONICET, Mendoza, Argentina.

-Llop, Armando, (2002). Guía sobre la salinización del agua subterránea en el este mendocino. INA-CELA, Mendoza, Argentina.

-Loustaunau, Hugo, (2002). Monitoreo Químico de Perforaciones. Cuenca Diamante -Atuel. INA-CRA, Mendoza, Argentina.

-Luna, S.M., Mieras, R., Cáceres, A., Danitz, Y.A. (1995) Contaminación sonora en el microcentro de Mendoza.- En: Mendoza Ambiental. (Eds.: Martínez Carretero, E., Dalmasso, A.D.) Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, IADIZA, Gob. Prov. de Mendoza,.

-Manzur, A., Gonnet, J.M. (2002).Red de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Mendoza - Áreas Protegidas de la Provincia de Mendoza. Información científico - técnica para difusión y educación ambiental. Mendoza,

-Maza, J., y Fernández, P. (1994): “Desagües pluviales urbanos y extensión edilicia en zona pedemontana de Mendoza”, en Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

- Méndez, E. (1986) Dinamismos de la vegetación en el Valle Superior del Río Atuel I. Vegas y conos de deyección. Parodiana 4 (2), 333-350.
- Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Urbanismo, (1997/1998) Gob. Mendoza. Informe Ambiental.
- Miráble, Carlos y Luis Fornero, (1987). Estudio Zonal de Drenaje del Área de Influencia del Río Tunuyán Medio e Inferior. INCYTH-CRA, Mendoza, Argentina.
- Miráble, Carlos, (1998). Estudio Zonal de Drenaje del Río Tunuyán Medio. Diez años de Control Freatimétrico. INA-CRA, Mendoza, Argentina.
- Montes Lira, P. (2001), “El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe”.Santiago de Chile, CEPAL, ONU.
- Morábito, José y otros, (2003). Evaluación de la eficiencia actual del uso del agua. Informe Técnico N°30, INA-CRA, Mendoza, Argentina.
- Morábito, José, (2001). Estado de situación de los problemas de drenaje en Mendoza e información complementaria. INA-CRA / U.N.Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Ortiz Maldonado, A., (1991). Adversidades agrometeorológicas de Mendoza. Centro de Bodegueros de Mendoza, Mendoza, Argentina.
- Panasiti, A. (1994): “Los espacios verdes en el ordenamiento territorial del Gran Mendoza”, en Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Referencias Bibliográficas

Puliafito E., Puliafito, C., Quero, J., Guerreiro, P. (1998) Emissions and Immissions of Airborne Pollutants from Mobile Sources for the City of Mendoza, Argentina. In: Urban Ecology. Breuste, J., Feldmann, H., Uhlman, O. (Eds), Springer Verlag Berlin Heidelberg.. 99-103.

-Puliafito, E., Puliafito, J.C., Behler, J.C., Alonso, P. (1995) La Calidad del Aire en Mendoza. En: Mendoza Ambiental (Eds.: Martínez Carretero, E. y Dalmaso, A.) Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, IADIZA, Gob. Prov. de Mendoza,.

-Puliafito, E., Guevara, M., Puliafito, C., Gantuz, M., Inzirillo, R. (2000) “Contaminación por vehículos. Diagnóstico actual y pronóstico para el año 2010”. Enviado para publicación en la Revista de la Universidad,.

-Puliafito, E., Puliafito, C., Quero, J., Tomba, C. (1999) Contaminación del aire en Centros Urbanos. Segundo Congreso Mundial de Educación Internacional, Integración y Desarrollo: Aprendiendo a vivir juntos. Foro permanente de Educación Internacional para la integración y el desarrollo, UNESCO, UADE, Buenos Aires, 28 al 30 de junio de 1999.

-Roby, H.O. (1994) “Algunas reflexiones sobre aluviones e inundaciones en Mendoza”, en Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

-Roccatagliata, J.(1994), “Geografía y políticas territoriales”. Buenos Aires, Colección Geografía, De Ceyne.

-Roig, F.A. (1981) Conservación de la vegetación natural de Cuyo. Serie Científica 23-26.

- Roig, V.G. (1992) Argentina: Desertification Hazard Mapping of Central-Western Argentina. Roig, F.A., González Loyarte, M.M., Abraham de Vazquez, E.M., Martínez Carretero, E., Méndez, E.

EP: World Atlas of Desertification.- Kent, Great Britain, 50-55.

-Rojas Fernández, Jorge, (2003). El Carrizal: confirman presencia de hidrocarburos en pozos de agua. Diario Los Andes, 22/07, pág. 16 sec. A.

-Rojas Fernández, Jorge, (2003). Tupungato: el Gobierno denunció a una petrolera por contaminación. Diario Los Andes, 22/10, pág. 9 sec. A.

-Rosatti, H.(1998), “Tratado de derecho municipal”. Buenos Aires, Rubinzal – Culzoni – Editores, Tomo II.

-Saurina, Silvia y M. Elena Quiles, (1998). Identificación de los impactos ambientales producidos por las aguas claras en el embalse El Carrizal, Mendoza, Argentina. INA-CELA, Mendoza, Argentina.

-Schlotfeldst, C. (1998), ”Regionalistas y ambientalistas: un encuentro en el territorio”, Serie Azul. N°21, agosto, 1998. Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

-Secretaría de Planeamiento Estratégico de la Nación y Municipios de Capital, Las Heras, Godoy Cruz, Maipú, Luján y Guaymallén (2000). Plan Integral de Desarrollo Estratégico para Mendoza.

-Tacchini, J. y otros (1994): Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

-Vich, A y otros (1994): “Programa de investigación y desarrollo manejo ecológico del piedemonte”, en Mendoza en el 2000. Proyecto de Ordenamiento Territorial para la Provincia. Plan Sectorial para el Gran Mendoza. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.