

## **PROSPECTIVA AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE MENDOZA**

**La prospectiva aplicada al ambiente:  
Elaboración de escenarios como instrumento para pensar el futuro  
ambiental en el mediano y largo plazo.**

### **Instituciones Responsables**

ICA UNCuyo  
CELA INA

### **Equipo Técnico**

(por orden alfabético)

BUCCHERI, Mauricio José. UNCuyo-ICA.  
FASCILOLO, Graciela Elena. UNCuyo-ICA e INA-CELA.  
GUDIÑO, María Elina. UNCuyo-FFyL CIFOT.  
MEDALLA, Adolfo. UNCuyo-IMD.  
PAPÚ, Oscar Hugo. UNCuyo-ICA.  
VITALE, Javier. INTA-Mendoza.

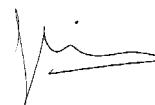
Mendoza, junio 2009

## **Agradecimientos**

Al Equipo Técnico que trabajó en la compilación de información ambiental y anexa, investigación del marco teórico, organización de los talleres, realización y edición e impresión del Informe Final.

A la Universidad Nacional de Cuyo, en especial al personal del Instituto de Ciencias Ambientales del Rectorado y al Instituto de Cartografía, Investigación y Formación para el Ordenamiento Territorial de la Facultad de Filosofía y Letras; y al Instituto Nacional del Agua, a través del Centro de Economía, Administración y Legislación del Agua y del Centro Regional Andino.

A los diversos especialistas que participaron en los Tres Talleres de trabajo.



Ing. Graciela E. Fasciolo  
Secretaría General  
UNCuyo-ICA

## **Equipo Técnico**

(por orden alfabético)

BUCCHERI, Mauricio José. UNCuyo-ICA.  
FASCIOLO, Graciela Elena. UNCuyo-ICA e INA-CELA.  
GUDIÑO, María Elina. UNCuyo-FFyL CIFOT.  
MEDALLA, Adolfo. UNCuyo-IMD.  
PAPÚ, Oscar Hugo. UNCuyo-ICA.  
VITALE, Javier. INTA-Mendoza.

Este documento ha sido compilado y diseñado en el Instituto de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Cuyo, UNCuyo-ICA.

Argentina, Mendoza, Junio de 2009.

## ÍNDICE

<b>I) INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
I.1) Antecedente y Metodología .....	2
I.2) Objetivos .....	9
<b>II) EL EJERCICIO DE VALIDACION .....</b>	<b>9</b>
II.1) Propuesta de escenarios y metodología de validación .....	9
II.2) Propuesta de Sistema de Indicadores .....	11
II.3) Estado actual y evolución de los indicadores .....	15
<b>III) ESCENARIOS AMBIENTALES VALIDADOS.....</b>	<b>15</b>
III.1) Primer Taller: Sentencias cualitativas .....	15
III.2) Segundo Taller: Proyección cuantitativa de los indicadores .....	18
III.3) Tercer Taller: Construcción de escenarios .....	24
III.3.1) Escenario tendencial para el mediano y largo plazo.....	24
III.3.2) Escenarios deseables para el mediano y largo plazo.....	28
<b>IV) RESULTADOS E INTERPRETACIÓN .....</b>	<b>30</b>
<b>V) OPORTUNIDADES Y DESAFIOS.....</b>	<b>35</b>
V.1) Oportunidades .....	35
V.2) Desafíos .....	36
<b>Referencias .....</b>	<b>37</b>
<b>Especialistas que participaron en los talleres.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO (138 pp.)</b>	

## **PROSPECTIVA AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE MENDOZA**

**La prospectiva aplicada al ambiente:  
Elaboración de escenarios como instrumento para pensar el futuro  
ambiental en el mediano y largo plazo.**

### **I) INTRODUCCIÓN**

#### **I.1) Antecedente y Metodología**

La palabra prospectiva se deriva del verbo en latín *prospicere* o *prospectare*, que significa “mirar mejor y más lejos aquello que está por venir”. Esta es la esencia del concepto de anticipación. La anticipación es el proceso mediante el cual se trae el futuro al presente a través de representaciones mentales. La cientificidad, en prospectiva, esta dada en garantizar la calidad de la reflexión la que es factible lograrla a través de la seriedad con que se asuma la elaboración de las bases de datos que sustentan un ejercicio, métodos que se utilizan y el modo de emplearlos, y el rigor del proceso de trabajo.

El pensamiento prospectivo implica la formulación de una visión estratégica de un territorio y su ambiente, o sea, la elaboración de una imagen o visión estructurada del futuro en horizontes temporales de largo alcance, que propone y ordena sus grandes objetivos económicos, sociales, políticos, culturales, científicos-tecnológicos y ambientales. Pensar hacia el mañana es útil, esencialmente, para analizar y crear alternativas para construir un proyecto de futuro y enriquecer el presente con mejor decisiones. La generación de visiones compartidas permite establecer información relevante para la toma de decisión estratégica en contexto de amplia incertidumbre.

La prospectiva es una disciplina para el análisis de sistemas sociales que permite conocer la situación presente, identificar tendencias futuras y analizar el impacto de ese futuro en la sociedad, es decir, estimular la imaginación, reducir las incoherencias, crear un lenguaje común, estimular la reflexión colectiva, permitir la apropiación, comprender la complejidad, enfrentar la incertidumbre, estimular la capacidad de innovación, desarrollar una visión sistémica y dinámica y organizar la acción colectiva.

La Dra. Eleonora Masini (Masini, 1973) explica que “construir el futuro” implica dar un paso adelante respecto a la anticipación. Pues, además “de la voluntad de actuar, añade la necesidad de tomar conciencia y crear habilidades para definir y proyectar el futuro en la dirección de los objetivos deseados”.

La prospectiva entendida como la construcción colectiva de futuros hace foco en el desarrollo de la inteligencia colectiva, en donde el requisito mínimo es contar con la participación de un amplio número de especialistas o expertos de diversas disciplinas, de allí la importancia de un equipo multidisciplinario, cuya conformación debe tratar en lo posible de contar con especialistas en cada disciplina, acompañada de una capacidad de diálogo y una ética que permita poner en común los aportes de cada faceta de análisis.

La participación implica que los estudios prospectivos no se deben hacer en el escritorio sino que deben realizarse con los actores sociales directamente involucrados en esos futuros. Se tiene que crear espacios de encuentro para que se produzcan debates que permiten estimular la imaginación y reflexión colectiva acerca del futuro. Los documentos prospectivos se enriquecen y crecen mediante la interacción de expertos, de especialistas en campos de conocimiento específicos.

El enfoque sobre la investigación de futuro parte de la premisa que el futuro es múltiple y alternativo más que único e inexorable. Estos estudios sirven para desarrollar una aptitud estratégica de la mente con una visión de largo plazo que permita crear futuros deseables. Por lo tanto, la prospectiva nos brinda una caja de herramientas que nos permiten tomar mejores decisión hoy para influir y conducir a ese escenario deseable.

Esta metodología cuenta con herramientas cuantitativas y cualitativas. Las cuantitativas utilizan representaciones numéricas de las tendencias. Tienen considerables ventajas al permitir examinar porcentajes y escalas de variación, pero también desventajas como la comprensión limitada de muchas variables sociales y políticas importantes, además de los riesgos de precisión (algunas herramientas de ejemplo son: extrapolación de tendencias, modelación, simulación y sistemas dinámicos). Las herramientas cualitativas se usan cuando resulta difícil establecer las tendencias a partir de indicadores simplificados o cuando no se dispone de datos. Básicamente, se fundamentan en el conocimiento de expertos, personas claves que son fuentes confiables de información sobre los procesos de cambio, (algunos ejemplos de herramientas: panel de expertos, braimstorming, talleres para análisis de escenarios, método delphi, análisis de impacto cruzado).

Es importante destacar la diferencia entre proyección, previsión y prospectiva. La proyección es la prolongación en el futuro de una evolución pasada, según cierta hipótesis de extrapolación o de inflexión de tendencias. La previsión es la apreciación provista de cierto grado de confianza (probabilidad) de evolución de una magnitud, a un horizonte dado. Mientras que la prospectiva es un panorama de futuros posibles, *futuribles*, es decir, de escenarios no improbables. Cada escenario puede ser objeto de una apreciación cifrada, es decir, de una previsión.

El método construcción de escenarios es un proceso colectivo de construcción de futuro (visión compartida de futuro). La herramienta permiten examinar distintas combinaciones de variables claves (fenómenos o eventos cuya acción o aparición ejerce algún tipo de influencia sobre el futuro de nuestro objeto de estudio) del sistema estudiado.

Los escenarios, principalmente, describen futuros alternativos posibles, no prevé lo que pasará. Son un relato contado con palabras y números; que puede ayudar a los tomadores de decisiones a orientar los acontecimientos y evitar aquellos que puedan acarrear consecuencias adversas al objeto de estudio. Estas imágenes de futuro o visiones de estados ideales pueden ser realidad en un futuro previsible, permitiendo suplir la carencia de un objeto de estudio real.

Para que sean relevantes, los escenarios deben elaborarse con rigor, minuciosidad y creatividad. Además, deben diseñarse a partir de criterios de plausibilidad, coherencia interior y sostenibilidad.

Los escenarios se pueden clasificar de la siguiente manera: a. **Escenarios posibles**, todos aquellos que podamos imaginar; b. **Escenarios realizables**, todos aquellos que tengan alguna posibilidad; c. **Escenarios deseables**, son algunos de los posibles aunque no necesariamente realizables; d. **Escenarios tendencial**, corresponde a la extrapolación de tendencias; e. **Escenario de referencia**, el más probable y por último, **escenario contrastado**, exploración extrema. En nuestro ejercicio, trabajamos con escenario deseable y tendencial.

El método de construcción de escenarios presenta las siguientes etapas:

1. Definición y formulación del problema. Construcción de la base analítica: lo cual prevé la delimitación de la frontera del análisis espacial, temático y temporal. En esta etapa se comienza con la evaluación de los indicadores sintéticos. Mientras algunas dimensiones compartirán indicadores comunes (patrones demográficos y económicos, estado del ambiente, dimensiones sociales), en otras será necesario diseñar especialmente los indicadores para reflejar condiciones específicas del objeto de estudio.

2. Descripción del estado actual del sistema a través de un abanico de indicadores económicos, demográficos, ambientales, institucionales, entre otros. En esta etapa, además, se realiza la descripción de las fuerzas impulsoras o motrices y tendencias importantes que están condicionando el sistema.

3. Elaboración del escenario. La narración proporciona el argumento mediante el cual se desarrollan las imágenes o visiones de futuro.

4. Identificación de las alternativas más representativas y deducción de las consecuencias de cada alternativa. Una imagen del futuro retrata las condiciones existentes en uno o más momentos.

5. Definición y elección de planes de acción por parte de los actores claves. Las imágenes negativas juegan un papel importante, creando conciencia y guiando los esfuerzos para reorientar la evolución del sistema a fin de evitar escenarios indeseables.

Los ejercicios que se llevan a cabo por medio de la construcción de escenarios deben reducir la enorme cantidad de posibilidades a unos pocos argumentos estilizados. Se deben equilibrar dos consideraciones contrastantes. Por un lado, la meta del rigor analítico exige tener en cuenta muchas alternativas. Por otro, la necesidad de comunicarse con una basta audiencia de individuos que no son especialistas en la materia, requiere brevedad y claridad.

A pesar de ofrecer conocimientos cuantitativos, los escenarios no son esencialmente modelos de simulación. La narrativa da voz a aspectos clave que no son cuantificables. El análisis cuantitativo ofrece un grado de estructura,

disciplina y rigor, en tanto la narrativa puede aportar riqueza y discernimiento. El arte está en encontrar el justo equilibrio.

Las especulaciones sobre el futuro del mundo han sido una constante a través de la historia humana. Los primeros intentos se basaron en modelos matemáticos. Algunos de los mismos fueron sintetizados en los famosos textos de la década del 70 de Ramón Tamames (Tamames, 1974 y Tamames, 1977). Más recientemente, se generó una ola de estudios globales del futuro que incluyeron exploraciones narrativas de futuros alternativos, por ejemplo el Global Outlook por las Naciones Unidas (Raskin, P.D. y Kemp-Benedict, E., 2002)

En la Argentina, un trabajo pionero fue “Modelos Matemáticos” (Varsavsky, 1971) aunque no incluyeron variables del ambiente, éstos contenían modelos matemáticos que iban mas allá de lo económico incluyendo variables sociales y políticas. A principios de los años 70 se publicó el Modelo Mundial Latinoamericano (Herrera, 1977), producido por un equipo de trabajo argentino coordinado por Amílcar Herrera que produjo el modelo matemático de simulación global que tuvo impacto en muchos círculos por sus innovaciones conceptuales, metodológicas, y por su mensaje de esperanza.

El proyecto de investigación “Prospectiva Tecnológica para América Latina”, con la participación de especialistas de las ciencias naturales y sociales de la región, produjo un número de publicaciones a partir de 1985, culminando con “Las Nuevas Tecnologías y el Futuro de América Latina: Riesgo y oportunidad” (Herrera, 1994) y “El futuro ecológico de un continente. Una visión prospectiva de la América Latina” (Gallopín, 1995) donde se aplican modelos de simulación de uso de tierras bajo escenarios socioeconómicos alternativos.

Más recientemente, el libro “La sostenibilidad ambiental del desarrollo en Argentina: tres futuros” (Gallopín, 2004) es un análisis de la problemática ambiental argentina, y desarrolla un conjunto de escenarios que llevarían a futuros cualitativamente diferentes.

Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) desarrolló tres documentos de interés que sirvieron de base para el presente ejercicio, “Perspectivas del Medio Ambiente Mundial” (PNUMA, 2002), “GEO América Latina y el Caribe, perspectivas del medio ambiente 2003” (PNUMA, 2003) “GEO Argentina 2004, perspectivas del medio ambiente de la Argentina” (PNUMA, 2006).

Localmente, en el año 2004, la Universidad Nacional de Cuyo encara el proyecto Marco Estratégico Mendoza 2012. El objetivo es responder a la solicitud elevada por el Consejo Asesor Permanente (CAP), integrado por representantes de más de 100 instituciones gubernamentales y no gubernamentales, ante la proliferación de planes estratégicos sectoriales sin tener claro una imagen o visión de futuro integradora de la Provincia de Mendoza.

El trabajo consistió en la elaboración de tres documentos referidos a los ámbitos: “Físico-Ambiental”, “Socio-Cultural” y “Económico-Productivo”.

El ámbito físico-ambiental por constituir la base de la sustentabilidad centra la atención en la elaboración de indicadores de posible utilización por quienes toman decisiones como por quienes necesitan emprender nuevos estudios o conocer el comportamiento actual y futuro del ambiente natural y humano.

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 los ambientes presentes en Mendoza, las problemáticas representativas y su jerarquización en orden a su importancia, para luego proceder a la identificación de variables e indicadores.

Los ambientes se distinguen en función de sus condiciones naturales y la "intensidad" del accionar humano a través del tiempo. Básicamente, se consideran tres ambientes en donde se presentan problemáticas distintas:

- Los ecosistemas naturales, con baja densidad poblacional.
- Los oasis de riego, en donde se desarrolla la producción agrícola.
- Los ambientes urbanos, con alta densidad demográfica.

Los ecosistemas naturales corresponden a la montaña, al piedemonte y a la llanura, los que presentan una alta fragilidad natural. Ocupan aproximadamente el 97% del territorio provincial. Entre las actividades económicas que allí se desarrollan se destaca la explotación minera, que aporta el 8,4% del PBG, las actividades turísticas, que han evidenciado un comportamiento positivo en la última década. Allí se realizan además, otras actividades de baja incidencia en la economía provincial, tales como la ganadería extensiva.

Los oasis de riego, representan en conjunto el 3% restante. Concentran la mayor actividad productiva y las tierras de mayor valor agrícola. El aporte de esta zona al PBG provincial, derivado de la actividad agrícola, es de alrededor del 7%. Conforman tres oasis de relevancia: el de la Cuenca Norte (Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior); el de la Cuenca Centro (Río Tunuyán Superior) y el de la Cuenca Sur (Ríos Diamante, Atuel y Malargüe).

Dentro de estos oasis se concentra, en sus ambientes urbanos, más del 90% de los habitantes que viven en la provincia. Estos ambientes son espacios poco significativos en relación a la superficie total provincial, sin embargo son los lugares donde la "intensidad" de la presencia humana es más significativa, por lo que las condiciones ambientales se tornan más frágiles y propensas a ser degradadas frente al accionar antrópico. El resto del territorio se encuentra totalmente desarticulado y con escasa población.

El Informe Físico-Ambiental del Marco Estratégico Mendoza 2012 (UNCuyo, 2004) arriba a las siguientes conclusiones:

Los **ambientes de ecosistemas naturales** son de gran potencial para el desarrollo de la Provincia pero de gran fragilidad al tratarse de ecosistemas típicos de zonas áridas. La desertificación, la reducción y fragmentación de hábitat llevaron a la degradación y pérdida irreversible de ecosistemas naturales.



Algunos de estos ambientes son fuertemente impactados por el accionar humano y la tendencia es creciente frente a la falta de planificación ambiental de la Provincia. La explotación petrolera y minera, la privatización de tierras, el mal manejo de la ganadería, los incendios y el desarrollo poco sustentable del turismo son los factores más importantes que amenazan el patrimonio natural de la provincia.

El diagnóstico demuestra la necesidad de ampliar el Sistema Provincial de Áreas Protegidas incorporando la protección de las reservas de agua dulce (glaciares y cuencas hidrográficas en sus nacientes), realizar un inventario y análisis detallado de los ecosistemas naturales para lograr una planificación ambiental, revalorizar el patrimonio natural para proteger el ambiente y por ser un atractivo para el turismo, actividad creciente y económicamente muy importante para la provincia.

En los **oasis de riego**, la vida depende del agua y de la calidad de los suelos. Sin embargo la cantidad del agua disponible se reduce y su calidad decrece, siendo el Oasis Norte el más comprometido.

Las amenazas naturales en la zona de los oasis de riego son originadas por los fenómenos de granizo y heladas, donde estas últimas son las que generan mayores inconvenientes dada su incidencia generalizada.

Por el lado de las amenazas vinculadas con la presión antrópica, las mismas se vinculan con el riesgo de escasez hídrica, generado por el aumento de la demanda, la baja eficiencia en el manejo del agua y la contaminación de la misma con residuos sólidos urbanos, efluentes domésticos e industriales.

La contaminación salina de las aguas subterráneas, en algunas zonas de la provincia, pone en riesgo su utilización futura para el abastecimiento de poblaciones y para el uso agrícola. El ascenso y salinización de la capa freática esta degradando los suelos en importantes superficies de los 3 oasis.

En los **ambientes urbanos** preocupa la distribución de la población, que manifiesta un gran desequilibrio territorial. La macrocefalia del Gran Mendoza debido a una excesiva concentración de población, provoca el agravamiento de problemas ambientales y la aparición de costos económicos no previstos.

Uno de los más preocupantes es la contaminación atmosférica, por los problemas higiénicos-sanitarios que traen aparejados y la escasez de espacios verdes que ayudarían a minimizar sus efectos. Le sigue en importancia la producción de residuos sólidos y el vuelco de efluentes líquidos y cloacales a los canales de riego o al lecho de los ríos, que impactan también en los oasis de riego y en los ecosistemas naturales.

Si bien el Gran Mendoza tiene una posición estratégica en el eje de conexión Atlántico-Pacífico, las condiciones del sitio lo tornan altamente vulnerable frente a la posibilidad y magnitud de ocurrencia de ciertos fenómenos naturales, sobre todo el riesgo sísmico y el aluvional, este último incrementado gracias al accionar del hombre sobre un ecosistema sumamente frágil, el piedemonte.

El Gran Mendoza crece hacia esta zona y en los últimos años preferentemente hacia el Este y Sureste, zonas con suelos de gran potencial agrícola, acelerando el proceso de fragmentación territorial, generando demanda de servicios y equipamientos con los costos adicionales que ello implica, y aumentando las fricciones y competencia desenfrenada por el uso del suelo.

El desequilibrio territorial del Gran Mendoza, con respecto al resto de los centros urbanos es evidente, lo que favorece la existencia de mejores condiciones ambientales de estos últimos al ser menor la presión antrópica. Sin embargo en el ámbito rural, la existencia de pocos asentamientos poblacionales, sobre todo en zonas de secano, impide la prestación de servicios y dificulta la comunicación, lo que sumado a la existencia de pocas fuentes de trabajo, repercute en la calidad de vida de quienes habitan en estos lugares.

El Informe Físico-Ambiental del Marco Estratégico 2012 (UNCuyo, 2004) es abarcativo y ha servido como base para el desarrollo del presente estudio sobre Prospectiva Ambiental de la Provincia de Mendoza.

El presente estudio prospectivo forma parte del plan de Actividades 2007-2008 del Instituto de Ciencias Ambientales (ICA-UNCuyo), perteneciente a los Institutos Multidisciplinarios de la Universidad Nacional de Cuyo (IMD-UNCuyo).

En el marco de sus objetivos, el ICA-UNCuyo<sup>1</sup> impulsó este ejercicio de prospectiva ambiental, el que planteó un importante desafío metodológico dado la heterogeneidad del grupo de expertos y especialistas en la temática ambiental. Involucró una participación activa de los actores claves del sector científico-tecnológico y constituyó un proceso de pensamiento y aprendizaje colectivo a partir de la participación y búsqueda de consenso entre los especialistas.

---

<sup>1</sup> El ICA fue creado en el año 2003 mediante una Resolución del Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo para dar respuesta a la necesidad de contar con un ámbito de confluencia científica e interdisciplinaria para el tratamiento de temas ambientales.

## **I.2) Objetivos**

El objetivo general de este trabajo es construir escenarios futuros y monitorear el estado del ambiente constituyendo una herramienta básica para el desarrollo sustentable de la Provincia de Mendoza y del ordenamiento territorial.

Paralelamente y como objetivo específico se establece un sistema de indicadores ambientales y se presentan pautas metodológicas para discusión y validación de los escenarios.

## **II) EL EJERCICIO DE VALIDACION**

### **II.1) Propuesta de escenarios y metodología de validación**

Este trabajo multidisciplinario consistió un desafío para los propios investigadores en cuanto lograr un lenguaje común y compartido por todos. Para ello se organizaron talleres como espacios adecuados para construir el campo semántico común, en donde se presentan las conclusiones de los diferentes temas a tratar de manera de compartir la información y nivelar el conocimiento de los diversos temas.

La organización del trabajo consistió en la conformación de tres ámbitos de debate y reflexión: el Equipo Técnico cuyo rol fue reunir, procesar y analizar la información estratégica, facilitar el proceso de análisis, realizar tareas de motivación y validación y redactar el presente documento; el Foro Reducido, integrado por el equipo técnico y algunos especialistas claves, cuyo rol fue la formulación y análisis de las variables claves, brindar apoyo al equipo técnico, realizar reunión periódicas para análisis de avances conceptuales, aportes y recomendaciones a los contenidos y dinamizar la participación y finalmente, el Foro Ampliado integrado por investigadores y académicos, el rol fue analizar críticamente la información de diagnóstico y proponer los escenarios futuros.

El ejercicio realizado se focalizó, básicamente, en las etapas de definición y formulación del problema, construcción de la base analítica, descripción del estado actual del sistema, y la elaboración de escenarios, quedando pendiente la selección del escenario más probable y la definición de un plan de acción para llegar al escenario seleccionado.

Se esbozan dos “escenarios”, de cómo podrían evolucionar algunos indicadores sintéticos ambientales de la Provincia de Mendoza para los períodos 2015 y 2030. Estos “escenarios” son el resultado de la interacción entre tendencias complejas (globalización económica, revolución en Ciencia y Técnica, cambio ambiental global) y variables internas del sistema (tendencias económicas, políticas, sociales y ambientales recientes).

La construcción de cada escenario supone condiciones específicas del ambiente. Para facilitar la comprensión a quienes toman decisiones, se elaboraron el escenario tendencial y deseable para los años 2015 y 2030.

<b>Año 2015</b>	<b>Año 2030</b>
Escenario Tendencial	Escenario Tendencial
Escenario Deseable	Escenario Deseable

La realidad actual presenta expresiones de cada uno de estos escenarios.

El escenario tendencial supone que las condiciones y controles ambientales actuales (ó falta de controles) continuarán en el futuro con el mismo ritmo que se dio en los últimos años.

El escenario deseable, representa un estadio avanzado y posible de la sociedad, un nuevo camino hacia la búsqueda de un ambiente sustentable, integrando las dimensiones económica, social y ambiental, que es comprendido por la ciudadanía, las empresas y los gobiernos, y que es adoptado de manera activa. En este escenario de ambiente sustentable, prevalecen la solidaridad social, criterios de equidad intra e intergeneracionales, sin dejar de lado la eficiencia económica. El paradigma es: sustentabilidad ambiental con equidad y eficiencia para alcanzar el desarrollo sustentable.

Los escenarios, en todo caso, no deben visualizarse linealmente, como procesos que iniciándose en el presente se desenvuelven a lo largo de una trayectoria que culmina en el 2030. No se definen aquí dos caminos independientes. Los caminos son múltiples y se entrecruzan o bifurcan; es en estos puntos de bifurcación donde se enfrentan las opciones y donde estas visiones de futuros deben inducir a decisiones apropiadas. Los escenarios funcionan como faros que facilitan la navegación hacia los destinos deseados.

A partir de las conclusiones del Informe Físico-Ambiental del Marco Estratégico Mendoza 2012 (UNCuyo, 2004) que se enunciaron en la Introducción al presente informe, y la elaboración de un sistema de indicadores ambientales se realizaron, durante en el año 2007 y 2008, tres talleres con especialistas para la construcción del contenido de los escenarios.

Los talleres buscaron alcanzar acuerdos, a partir de establecer el campo semántico común entre los participantes, y una vez aclaradas las dudas y ajustadas las conclusiones del diagnóstico, se sometieron a acuerdo y se debatieron los desacuerdos hasta lograr nuevos acuerdos (de ser necesario). En relación a las posturas divergentes se aplicaron técnicas de dinámica de grupo para la generación de ideas fuerza que permitieran transformarlas en convergencia, a partir de los resultados de las actividades. Básicamente, se genera un espacio de debate y análisis conjunto, ordenado y jerarquizado, que permite construir un campo semántico único respecto de los temas a tratar y aporta metodología para una adecuada evaluación de las conclusiones y construcción de los escenarios.

Los escenarios se definieron a partir del comportamiento de indicadores sintéticos que fueron seleccionados especialmente para este ejercicio.

En el Primer Taller (realizado el 30 de Octubre de 2007) se discutieron los indicadores y se construyeron afirmaciones de tipo cualitativo. Los expertos

identificaron y consensuaron sus opiniones con respecto a los indicadores y a las tendencias a futuro de los mismos para los años señalados (2015 y 2030).

En el Segundo Taller (realizado el 18 de Diciembre de 2007) se presentaron tendencias cuantitativas para algunos indicadores, las que muestran el escenario tendencial a través de proyecciones matemáticas. Para el escenario deseado se evaluaron los valores posibles de alcanzar por los indicadores en el marco de equidad, eficiencia y sustentabilidad.

En el Tercer Taller (realizado el 17 de Abril de 2008) se discutieron los escenarios ambientales definitivos.

## **II.2) Propuesta de Sistema de Indicadores**

Los principales indicadores considerados están asociados a recursos agua, suelo y aire en cada área de la provincia y para cada uno de los tres ambientes definidos previamente en el Informe Físico-Ambiental del Marco Estratégico 2012 (UNCuyo, 2004).

La palabra “indicador” en su sentido amplia se utiliza para hacer referencia a una medida que sirva de instrumento para el seguimiento de una situación determinada. La misma puede ser directa sobre un fenómeno ó indirecta sobre fenómenos asociados y además pretende ser una herramienta de comunicación con la sociedad.

Existe coincidencia entre quienes trabajan en evaluación y monitoreo de diferentes actividades, en la necesidad de que los indicadores tomen valores numéricos, es decir, que presenten información cuantificada, si bien se acepta también la existencia de indicadores cualitativo. También se acuerda en que la misma esté simplificada y que ayude a explicar los cambios que se producen en el tiempo ó en el espacio.

Los indicadores pueden ser simples, constituidos por una sola variable (naturales y antrópicas) ó indicadores sintéticos que son funciones de más de una variable.

Los indicadores ambientales se utilizan para promover el entendimiento de los problemas ambientales y para evaluar el estado y la evolución de las condiciones del ambiente. Están dirigidos tanto para los tomadores de decisiones como para el público en general.

El sistema de indicadores ambientales que se propone en el siguiente informe para Mendoza, está adaptado a la base de información disponible en la provincia, incluyendo también la posibilidad de utilizar información cualitativa. El sistema ha sido diseñado bajo un enfoque estratégico, no exhaustivo, en el sentido de apuntar a fenómenos relevantes del ambiente provincial.

El sistema de indicadores propuesto está clasificado por el tipo de ambiente, los ambientes del oasis - urbano y de riego - y el seco con poca población:

- Ambientes de oasis urbano.
- Ambientes de oasis de riego.
- Ecosistemas naturales con baja densidad de población.

Cada ambiente está asociado al recurso estratégico definido:

- Agua.
- Suelo.
- Aire y otros.

Cada caso se ha trabajado en diferentes escalas:

- Provincia de Mendoza.
- Gran Mendoza.
- Otros Centros.

Los indicadores así clasificados se muestran en el Cuadro I. En la primera columna figura el tipo de ambiente en donde además se ha incluido previamente un grupo de indicadores que hacen al contexto general, los que han sido definidos como factores condicionantes del ambiente.

**Cuadro I. Sistema de Indicadores para el seguimiento del ambiente en Mendoza. Según tipo de ambiente y recurso estratégico.**

Dimen- siones	Aspec- tos	Escala	Dimensión	Indicador - Unidad de medida	
FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE	Socioeconómicos	Mendoza y Gran Mendoza	PBG	VAB global y por sectores económicos	Miles de millones \$ a precios de 1993.
				VAB per capita global y por sectores económicos	\$/persona a precios de 1993
			Exportaciones	Exportaciones por grandes sectores	Miles de USD a precios FOB
			Industrias	Industrias por cuenca y sector vitivinícola	Cantidad de establecimientos
			Inversiones	Flujo de inversiones en sectores principales	Pesos a precios corrientes
			Minería y Petróleo	VAB del sector	Miles de \$ a precios de 1993
				Producción sector minas y canteras	Tn y m <sup>3</sup> /año
			Pobreza	Pobreza de ingresos	% población y hogares bajo línea de pobreza
				Pobreza estructural	Índice Desarrollo Humano y Necesidades Básicas Insatisfechas
			Equidad	Distribución del ingreso	Índice de Gini
	Gastos estratégicos	Mendoza	Gestión y control ambiental del Estado	Presupuesto de Subsecretaría de Medio Ambiente	Gasto corriente en \$ y % del PBG
			Gestión de Ciencia y Técnica	Gastos totales	I+D/PBG
				Empleados dedicados a I+D	Cantidad y % empleados del sector
	Territoriales	Mendoza, Gran y Otros Centros	Superficie total	Superficie según zonas: urbana, rural y secano	Km <sup>2</sup> y % sobre total
				Superficie urbana	km <sup>2</sup>
			Población	Población total y urbana-rural	Cantidad de hab, en %, hab/m <sup>2</sup> y jerarquización (Rango)
		Mendoza y Otros Centros	Usos del suelo	Distribución de usos de suelo	% y superficie total por uso
				Uso doméstico	% de territorio ocupado por población urbana y rural y % superficie impermeabilizada del pedemonte
			Usos del agua	Distribución de asignación de agua por sectores económicos	% de uso según sectores
				Balance Hídrico	Hm <sup>3</sup> disponible y asignado y % exceso en cuenca
				Stress Hídrico	M <sup>3</sup> /hab año
	Clima	Región y Mendoza	Cambio Climático Global	Consideraciones y posibles impactos	Consideraciones del Panel IPCC
				Impactos en Mendoza	Retroceso de principales glaciares y variables meteorológicas

Dimensiones	Aspectos	Escala	Dimensión	Indicador - Unidad de medida	
AMBIENTES DE OASIS ÁREA URBANA	Agua	Mendoza, Gran Mendoza y Otros Centros	Uso urbano doméstico	Producción y eficiencia en el uso de agua potable	Miles de m <sup>3</sup> /mes y m <sup>3</sup> /seg
				Generación líquidos cloacales y efluentes evacuados con tratamiento secundario	Miles de m <sup>3</sup> /seg y l/seg
				Contaminación de agua subterránea con nitratos	Mg/l
				Accesibilidad agua potable y sistema cloacales	% población servida agua potable, % población servida sistema cloacales
	Suelo y Basura	Mendoza, Gran Mendoza y Otros Centros	Ocupación del suelo	Espacios verdes públicos	M <sup>2</sup> /hab urbano
			RSU-Basura	Generación RSU	Tn/día, tn/hab año, tn/hab día y kg/hab día
				Tipo de disposición y composición	% disposición y composición
	Aire	Gran Mendoza	Calidad aire	Emisiones Fuentes Móviles	µg/m <sup>3</sup> de partícula suspendida, óxido de nitrógeno, hidrocarburo, monóxido de carbono, dióxido de azufre
AMBIENTES DE OASIS ÁREA DE RIEGO	Agua	Cuenca Norte, Centro y Sur	Uso agrícola	Eficiencia de riego	% eficiencia de distribución, aplicación y total y % y km de canales revestidos por cuenca
				Contaminación salina agua subterránea	Conductividad eléctrica en µS/cm
				Contaminación agua superficial	Has de superficie regada con contaminantes en ACRE y fuera de ACRE
				Basura en cauces de riego	% presupuesto de Inspección destinado a limpieza de cauces
	Suelo	Cuenta Norte, Centro y Sur	Uso agrícola	Superficie cultivada bajo riego subterráneo y superficial	Has de superficie cultivada y % de forma de riego
				Salinización de suelos y profundidad de nivel freática	% superficie afectada por salinidad y nivel freática según grado afectación



Dimensiones	Aspectos	Escala	Dimensión	Indicador - Unidad de medida	
ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN	Agua y Suelo	Mendoza	Embalses y lagos	Nivel de contaminación	Estado eutrófico
			Áreas naturales protegidas	Cantidad y superficie ocupada	% superficie sobre total provincial
			Aspectos territoriales de actividad minera	Catastro minero	Has y en % sobre total provincial
			Uso minero y petrolero	Consumo de agua (uso minero)	Cantidad de agua permitida por litros/seg.
				Casos aislados: contaminación agua subterránea y superficial	Tn de colas de uranio y superficie afectada por contaminación de agua
			Arsénico	Contaminación natural aguas subterráneas	Mg/l y población bajo riego
			Áreas turísticas	Recolección residuos sólidos del Aconcagua y Perilago de Potrerillo	Kg/visitante y tn

### II.3) Estado actual y evolución de los indicadores

Los valores actuales y pasados de los indicadores se presentan en el ANEXO, que incluye la fuente de información utilizada para cada uno de ellos.

## III) ESCENARIOS AMBIENTALES VALIDADOS

### III.1) Primer Taller: Sentencias cualitativas

En el primero taller realizado con expertos locales se consensuaron los escenarios cualitativos que figuran en el Cuadro II.

**Cuadro II. Escenarios tendencial y deseable, expresados en forma cualitativa y para el largo plazo.**

ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEABLE
Continuará el proceso de expansión del Gran Mendoza, y de la ocupación del suelo para uso residencial, hacia zonas productivas y de alto riesgo de catástrofes naturales. Se incrementa el desequilibrio territorial.	Disminuirá el proceso de expansión del Gran Mendoza hacia zonas productivas y de alto riesgo de catástrofes naturales. Se atenuará el desequilibrio territorial.
Continuará aumentando la contaminación del aire en zonas urbanas a causa de contaminantes provenientes de fuentes móviles y fijas, del ruido y la basura. Los cauces hídricos continuarán contaminados por los residuos sólidos afectando a las zonas de riego.	Disminuirá la contaminación del aire en zonas urbanas. Los cauces hídricos disminuirán la contaminación por los residuos sólidos afectando cada menos a las zonas de riego.
No aumentará la eficiencia en el uso de agua agrícola en el Oasis Norte.	Mejorará levemente la eficiencia en el uso de agua agrícola del Oasis Norte.
La disponibilidad de agua disminuirá por efecto del cambio climático, de la contaminación –antropogénica y natural– y por crecimiento desmedido de la demanda.	La disponibilidad de agua se mantendrá.
Se mantendrá la cantidad de residuos sólidos tratados.	Aumentará la cantidad de residuos sólidos tratados para evitar los depósitos y basurales a cielo abierto en zonas peri urbana.
Crecerá poco el porcentaje de población servida con agua potable y redes cloacales con tratamiento. Al igual que la disposición en áreas de riego restringidas.	Crecerá sustancialmente el porcentaje de población servida con agua potable y redes cloacales con tratamiento. Aumentará la disposición en áreas de riego restringidas.

TENDENCIAL	DESEABLE
Continuará creciendo la contaminación de las napas subterráneas de agua por nitratos subyacentes al Gran Mendoza lo que dificultará la incorporación de agua subterránea como fuente alternativa para satisfacer la demanda de agua para uso doméstico en la creciente población del Gran Mendoza.	Se mantendrá la contaminación de las napas subterráneas de agua por nitratos subyacentes al Gran Mendoza.
Aumentará el riesgo aluvional en zonas urbanas por la expansión del crecimiento urbano hacia zonas del pedemonte.	Se mantendrá bajo el riesgo aluvional en zonas urbanas. Mayor control y planificación del crecimiento urbano hacia zonas del pedemonte.
La contaminación salina de agua subterránea en zona de riego continuará en las zonas críticas del Oasis Norte y Sur, con la probable consecuencia del posible abandono de zonas de área riego.	La contaminación salina de agua subterránea en zona de riego se mantendrá constante en las zonas críticas del Oasis Norte y Sur. No afectará otras zonas de área riego.
Se incrementará la salinización del suelo en zona cultivada del oasis Norte y Sur.	Se mantendrá la salinización del suelo en zona cultivada del oasis Norte y Sur.
Se profundizará la expansión de la frontera agrícola hacia zonas que dependen del agua subterránea con la creciente sobreexplotación de los acuíferos.	Se disminuirá la expansión de la frontera agrícola hacia zonas que dependen del agua subterránea con creciente sobreexplotación de acuíferos.
Continuará aumentando el proceso de pérdidas de tierras fértiles y con derecho a riego, por el avance urbano.	Disminuirá la pérdida de tierras fértiles y con derecho a riego por el avance urbano
Continuará la eutrofización instalada en algunos embalses de agua y se iniciará este proceso en los embalses nuevos.	Se frenará la eutrofización instalada en algunos embalses de agua, en especial los más recientes, por causas antrópicas.
Aumentará el porcentaje de áreas protegidas y habrá nuevos conflictos por los distintos usos del suelo (minero, petrolero, turístico).	Aumentará el porcentaje de áreas protegidas y disminuirá los conflictos por los distintos usos del suelo (minero, petrolero, turístico).
Habrá episodios de contaminación de agua y suelo en zona de secano debida a actividades petroleras y turísticas. Aumentará la cantidad de basura.	Disminuirán episodios de contaminación de agua, suelo y presencia de basura, en zona de secano debidos a actividades petroleras y turísticas.

TENDENCIAL	DESEABLE
Aumentarán los procesos de la degradación del suelo y pérdida de biodiversidad por erosión y desertificación.	Disminuirán los procesos de degradación del suelo y pérdida de biodiversidad por erosión y desertificación.
Aumentará la información y conocimiento científico sobre el medio ambiente y sus limitaciones para el uso.	Habrán nuevas propuestas científicas tecnológicas como para integrar desarrollo y sustentabilidad. Aumentará la información y conocimiento científico sobre el medio ambiente y sus limitaciones para el uso.
Seguirá siendo acotada la aplicación del marco regulatorio ambiental, de control y sanciones lo que dificultará políticas de desarrollo sustentable con consenso social.	Aumentará la aplicación del marco regulatorio ambiental, de control y sanciones lo que facilitará políticas de desarrollo sustentable con consenso social.
Lentamente mejorará la educación y conciencia ambiental de la población y serán factores de presión para lograr objetivos de desarrollo sustentable.	Mejorará notablemente la educación y conciencia ambiental de la población y serán factores de presión para lograr objetivos de desarrollo sustentable.

### **III.2) Segundo Taller: Proyección cuantitativa de los indicadores**

Para elaborar el escenario tendencial se utilizó la información y series que figuran en el ANEXO I. Las proyecciones se establecieron en dos intervalos, uno de mediano plazo (hacia el año 2015) y otro de largo plazo (hacia el año 2030).

Para las proyecciones de las tendencias de evolución de los indicadores se realizaron:

- a) proyecciones matemáticas, cuando la información lo permitió ó
- b) proyecciones definidas por expertos,

La síntesis de los métodos utilizados en cada caso se muestra en el Cuadro III.

**Cuadro III. Metodología empleada en la proyección de indicadores.**

INDICADOR	METODOLOGÍA
<b>FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE</b>	
<b>PBG provincial y por sectores con mayor impactos sobre el ambiente (tasa de crecimiento)</b>	El año base es el 2006, último dato observado. La estimación en los escenarios tendencial y deseable para el 2015 se basaron en el trabajo de Aldo Medawar en el trabajo "Matriz Energética de Mendoza 2006, Universidad Tecnológica Nacional", promediando las tasas de crecimiento proyectada para el corto plazo y largo plazo.
<b>PBG per cápita (\$/hab)</b>	El año base es el 2006, último dato estimado. La proyección en el escenario tendencial y deseable hacia el 2015 se basaron en el PBG global y Población estimada.
<b>Reservas Petróleo / Producción Petróleo (cantidad de años)</b>	El año base es el 2006, último dato disponible. Las estimaciones tendencial y deseable hacia el 2015 se basaron en opiniones de expertos.
<b>Necesidades Básicas Insatisfechas (% sobre población Gran Mendoza)</b>	El año base es el 2003, aproximadamente 17%, último dato estimado. La proyección de los escenarios tendencial y deseable para los años 2015 y 2030 se basaron en opiniones de especialistas.
<b>Índice de Gini provincial</b>	El año base es el 2006, promediando los índices de gini semestrales. Para la proyección del indicador en el escenario tendencial para los años 2015 y 2030 se opiniones de especialistas y se optó por un criterio conservador. En el escenario deseable para el 2030 se basó en el índice que actualmente tiene Uruguay, país con buen desempeño.
<b>Población total (cantidad de habitantes)</b>	El año base es el 2001 con 1.579.651, último dato Censo. Para los años 2006 y el escenario tendencial al 2015 se utilizó la proyección del Programa de Análisis Demográfico Indec, 2004, basada en la población registrada en Censo 2001, ajustada mediante métodos demográficos. La población en el escenario tendencial al 2030 fue proyectada por método lineal, al 1,2 % anual promedio entre varias tasas de variación.
<b>Densidad de población Gran Mendoza (hab/km<sup>2</sup>)</b>	El año base es el 2006 con 1.969 habitantes por km <sup>2</sup> , último dato estimado, sólo considerando Godoy Cruz, Capital y Guaymallén. Para el escenario tendencial, al 2015 y 2030, se utilizó método lineal basado en la proyección demográfica del Indec, 2004 y usando la superficie en km <sup>2</sup> del catastro provincial, 1991.
<b>Población urbana (%)</b>	La participación de la población urbana sobre la población total de Mendoza para 2006, 2015 y 2030 se proyectó por método lineal, utilizando la tasa de variación de la población total y la de población urbana para el periodo 1991-2001. La diferencia entre el porcentaje de población total y urbana permite obtener la rural.
<b>Superficie implantada de vid (has) y elaboración de vinos (hl)</b>	El año base es el 2005, último dato observado. Estimación del escenario tendencial para el 2015 y 2030 fueron proyectadas por método lineal según crecimiento de 2000 has por año de superficie implantada y rendimiento según la COVIAR de 203 y 309 quintales por has. respectivamente. La estimación para escenario deseable fueron con método lineal y rendimiento de 150 quintales por has.
<b>Cambio climático global: temperatura, caudales de los ríos, frecuencia de lluvias y porcentual de la humedad</b>	Estimación para el escenario tendencial al 2030 basadas en opiniones de expertos del CIMA, IANIGLIA-CONICET y CRYCIT.
<b>AMBIENTE URBANA</b>	
<b>Consumo de agua (l/hab día)</b>	El año base es el 1993, 280 l/hab día, último dato observado. La estimación tendencial y deseable al 2015 y 2030 se basaron en opiniones de expertos. Existen pequeñas poblaciones en España con 100 l/hab día.
<b>Eficiencia agua potable uso doméstico (%)</b>	El año base es el 2005, dato estimado en función de varias fuentes de información. La estimación tendencial y deseable al 2015 y 2030 se basaron en opiniones de expertos.
<b>Efluentes cloacales evacuados con tratamiento secundario (% sobre el total de efluentes evacuados)</b>	El año base es el 2005, aproximadamente 92%, último dato estimado. La estimación tendencial y deseable al 2015 y 2030 se basaron en opiniones de expertos.
<b>Contaminación de agua subterránea por concentración por nitratos (mg/l) en Acuífero Norte</b>	El año base es el 2006, último dato observado. Para la proyección de los años 2015 y 2030 se basaron en el método lineal, utilizando el crecimiento anual en el periodo 1993-2006 de nitratos por nivel de explotación.

INDICADOR	METODOLOGÍA
<b>Espacios verdes públicos (m<sup>2</sup>/hab)</b>	El año base es el 2006, aproximadamente 5 m <sup>2</sup> / hab, último dato estimado. Para la proyección del escenario tendencial para 2015 y 2030 se basó en opiniones de expertos y comparación con grandes ciudades San Pablo y Barcelona. Para escenario deseable se basó en estándar internacional de OMS.
<b>Generación RSU Región Metropolitana (tn/día)</b>	El año base es el 2006, aproximadamente 811 tn/día, último dato estimado. La proyección de la generación de basura está basada en el crecimiento de la población estimada en 1,2 % según periodo 1991-2001. Para el escenario tendencial basado en 1,15 kg/hab día y para escenario deseable 0,74 kg/hab-día.
<b>Disposición final de RSU en municipios de más de 100.000 habitantes</b>	El año base es el 2006, con una disposición final que combina RC y BCA, último dato estimado. La proyección al 2015 y 2030 está basada en opiniones de expertos y en la implementación del Plan Provincial de RSU 2007.
<b>Emisiones fuentes móviles del Gran Mendoza (µg/m<sup>3</sup>)</b>	El año base es el 2006, últimos datos estimados. Para la proyección de los años 2015 y 2030 se usó el método lineal, utilizando el crecimiento anual del periodo 1999-2006.
<b>AMBIENTE OASIS DE RIEGO</b>	
<b>Eficiencia de Uso en Río Mendoza y Tunuyán Inferior</b>	El año base es el 2003, último dato observado. Los escenarios, tendencial y deseable, basados en consultas a expertos siendo en la eficiencia de aplicación en escenario deseable basado en la eficiencia de aplicación potencial.
<b>Canales revestidos total de la Provincia y Cuenca Mendoza (% sobre total de cauces)</b>	El año base es el 2006, último dato observado. El escenario tendencial se basó en método lineal para el 2015 y 2030, utilizando el crecimiento porcentual anual del 0,54% y 0,48% observado en el periodo 2002-2006 para el total de la Provincia y la Cuenca del Río Mendoza respectivamente. El deseable basado en opiniones de especialistas.
<b>Contaminación salina agua subterránea del Acuífero Norte en nivel medio (µS/cm)</b>	El año base es el 2002, último dato observado. La estimación de la salinidad se basó en casos puntuales de áreas más comprometidas, específicamente un área del Departamento de San Martín, perteneciente a la Cuenca Norte. El crecimiento en el nivel medio y para las curvas de isosalinidad media es de aproximadamente de 50 µS/cm por año según periodo 1980-2002.
<b>Salinización con afectación ligera-media en Cuenca Norte sobre Río Mendoza y Tunuyán Inferior (% superficie cultivadas)</b>	El año base es el 2002, último dato observado. El escenario tendencial se basó en método lineal para el 2015 y 2030, utilizando la tasa de variación del periodo 1974-2002, crecimiento anual del 0,46% para el Río Mendoza y decrecimiento anual del 1% para el Río Tunuyán Inferior.
<b>AMBIENTE OASIS DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN</b>	
<b>Embalses y lagos (estado trófico) del Dique Potrerillo.</b>	El año base es el 2007, último dato observado, con un estado oligotrófico. La proyección tendencial para el 2015 y 2030 partieron de las opiniones de especialistas basados en su semejanza con el estado eutrófico del Dique Carrizal asociado a su antigüedad.
<b>Áreas Naturales Protegidas (% territorio ocupado)</b>	El año base es el 2006, último dato observado, con 4,5% (741.348 has.). La proyección tendencial para el 2015 y 2030 se basó en el supuesto de concretarse nuevas ANP y/o ampliar algunas de las existentes, aproximadamente 3,5%, totalizando un 8 % en el mediano plazo. La proyección deseable es semejanza a los valores que como mínimo tienen otros países mineros.
<b>Generación de residuos en Parque Aconcagua (Kg)</b>	El Año base es la temporada 2006/2007 dato estimado propio, 7300 visitantes a razón de 2,2 kg. por visitantes. La proyección tendencial al 2015 se basó en el método lineal, utilizando la tasa de crecimiento 2002/2003-2006/2007 para la cantidad de visitantes.

El escenario deseado se determinó basado en las opiniones de expertos en la materia, inclusive en algunos casos complementados con valores de referencias óptimos y posibles de alcanzar, tales como los conseguidos en países desarrollados o en aquellos que hayan logrado una mayor eficiencia en ese indicador y también se usaron los valores sugeridos por organizaciones mundiales, como la Organización Mundial de la Salud.

La Tabla I presenta los valores de los indicadores para ambos escenarios y períodos. Es importante aclarar que los escenarios futuros planteados no necesariamente debe leerse ni interpretarse como que su grado de ocurrencia es relativamente alto para los años pensados, simplemente responde a una visión de cómo se piensa el futuro en la provincia, transformándose en una herramienta importante para los gestores del desarrollo sostenible provincial a través de la toma de medidas correctivas.

**Tabla I. Valores de los indicadores ambientales en escenario tendencial y deseado. Año base, 2015 y 2030.**

Indicador – Áreas			Año base, último dato observado o estimado	Tendencial 2015	Deseable 2015	Tendencial 2030	Deseable 2030
FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE							
Aspecto socio-económicos							
PBG global (tasa de crecimiento real anual)			9,90% respecto 2005	6,15%	7,50%		
PBG Sector Agropecuario (tasa de crecimiento real anual)			13,77% respecto 2005	4,15%	5,45%		
PBG Minas y Canteras (tasa de crecimiento real anual)			11,88% respecto 2005	8,30%	9,60%		
PBG Sector Industria Manufacturera (tasa de crecimiento real anual)			3,87% respecto 2005	5,85%	7,10%		
PBG Comercio, Restaurantes y Hoteles (tasa de crecimiento real anual)			17,53% respecto 2005	8,80%	10,4%		
PBG global per capita (\$/persona) (tasa de crecimiento real anual)			\$ 7441 año 2006	> \$ 10.000 aprox. 2015	> \$ 11.000 aprox. 2015		
Petróleo: coeficiente reservas / producción (cantidad de años)	Mendoza		R/P = 8 años año 2006	Nula	8 años		
% NBI de la población	Gran Mendoza		17% año 2003	17%	15%	17%	12%
Equidad: Índice Gini	Mendoza		0,44 año 2006	0,45	0,42	0,45	0,39
Aspecto territoriales							
Población total (cantidad de habitante)	Mendoza		1.693.261 año 2006	1.852.017	1.845.650	2.140.506	2.099.640
Densidad Gran Mendoza (hab/km <sup>2</sup> )	Godoy Cruz, Guaymallén y Capital		1.969 hab/km <sup>2</sup>	> 2.000 hab/km <sup>2</sup>		> 2.350 hab/km <sup>2</sup>	
Relación población urbana sobre población total (%)	Mendoza		79% año 2006	81%		83%	
Superficie cultivada (has.) de Vid	Mendoza		152.926 has año 2005	> 170.000 has		> 210.000 has	
Elaboración vinos (hl total)	Mendoza		16.409.041 hl	> 26.000.000 hl	>19000000 hl	>48.000.000 hl	>23000000 hl
Cambio climático global							
Posibles impactos climáticos en la Región y Mendoza con fuertes influencia en la vid	Temperatura (C°)					Aumento promedio 1°C mín. y máx.	
	Caudales de ríos (menor volumen de glaciares)					Disminución del 12 % promedio	
	Frecuencia de lluvias y porcentual de humedad					Probables aumentos	
AMBIENTE URBANO							
Agua							
Consumo de agua (l/hab día)	Gran Mendoza		280 l/hab día año 1992	280 l/hab día	210 l/hab día	280 l/hab día	100 l/hab día
Eficiencia en uso doméstico (%)	Gran Mendoza		64% año 2005	64%	73%	64%	85%
Efluentes cloacales con tratamiento secundario (% sobre el total de efluentes evacuados)	Mendoza		92% año 2005	92%	100%	93%	100%
Contaminación Agua Subterránea por nitratos (mg/l <sup>-1</sup> ) según nivel explotación	Acuífero Norte	1°	95 mg/l <sup>-1</sup> año 2006	119 mg/l <sup>-1</sup>	< 45 mg/l <sup>-1</sup>	159 mg/l <sup>-1</sup>	< 45 mg/l <sup>-1</sup>
		2°	55 mg/l <sup>-1</sup> año 2006	79 mg/l <sup>-1</sup>	< 45 mg/l <sup>-1</sup>	119 mg/l <sup>-1</sup>	< 45 mg/l <sup>-1</sup>
		3°	37 mg/l <sup>-1</sup> año 2006	62 mg/l <sup>-1</sup>	< 45 mg/l <sup>-1</sup>	104 mg/l <sup>-1</sup>	< 45 mg/l <sup>-1</sup>



Indicador – Áreas		Año base, último dato observado o estimado	Tendencial 2015	Deseable 2015	Tendencial 2030	Deseable 2030
<b>Suelo</b>						
Espacios verdes públicos en ciudades con más 100.000 hab. urbanos (m <sup>2</sup> /hab)	Capital, God. Cruz, Guaymallén y Maipú	5,00 m <sup>2</sup> /hab promedio año 2006	5,00 m <sup>2</sup> /hab	10,00 m <sup>2</sup> /hab	6,00 m <sup>2</sup> /hab	15-20 m <sup>2</sup> /hab
Generación de Residuos Sólidos Urbanos (tn/día)	Región Metropolitana	811,60 tn/día año 2006	1.382,19 tn/día	889 tn/día	1626 tn/día	1.046 tn/día
Tipo de disposición final de RSU en municipios de más de 100.000 habitantes.	Capital, God. Cruz, Gllén, Las Heras, Maipú, San Martín y San Rafael	Capital, God. Cruz, Gllén, Las Heras, Maipú, San Martín y San Rafael	50 % BCA 50 % RC año 2006	Implementación parcial Plan Provincia RSU	Implementación total del Plan Provincia de RSU	Implementación parcial del Plan Provincia de RSU
<b>Aire</b>						
Contaminación atmosférica con emisión fuentes móviles (µg/m <sup>3</sup> )	Partícula Suspendida Total	168 µg/m <sup>3</sup>	238 µg/m <sup>3</sup>		355 µg/m <sup>3</sup>	
	Nitrógeno	212 µg/m <sup>3</sup>	236 µg/m <sup>3</sup>		276 µg/m <sup>3</sup>	
	Hidrocarburo	839 µg/m <sup>3</sup>	1.265 µg/m <sup>3</sup>		1.974 µg/m <sup>3</sup>	
	Monóxido	4.186 µg/m <sup>3</sup>	5.736 µg/m <sup>3</sup>		8.319 µg/m <sup>3</sup>	
<b>AMBIENTE OASIS DE RIEGO</b>						
<b>Agua</b>						
Eficiencia de riego Río Mendoza (%)	Conducción / Distribución	46% año 2003	51%	90%	60%	90%
	Aplicación	59% año 2003	61%	71%	66%	71%
Eficiencia de riego Río Tunuyán Inferior (%)	Conducción / Distribución	61% año 2003	64%	90%	70%	90%
	Aplicación	67% año 2003	68%	70%	70%	70%
Canales revestidos (% sobre total de cauces)	Total Mendoza	9,93% año 2006	15%	25%	23%	40%
Canales revestidos (% sobre total de cauces)	Cuenca Mendoza	14,35%	18%	26%	26%	36%
Contaminación salina agua subterránea. Nivel medio (µS/cm).	Acuífero Norte	2650 µS/cm año 2002	3300 µS/cm	< 3.000 µS/cm	4050 µS/cm	< 2.500 µS/cm
<b>Suelo</b>						
Salinización con afectación ligera-media en Río Mendoza (% superficie)	Zona cultivada	50% año 2002	56%	50%	62%	50%
Salinización con afectación ligera-media en Río Tunuyán Inferior (% superficie)	Zona cultivada	56% año 2002	40%	36%	26%	24%
<b>AMBIENTE DE BAJA DENSIDAD DE POBLACION</b>						
<b>Suelo y Agua</b>						
Estado Eutrófico de embalses y lagos	Caso Embalse Potrerillo	Oligotrófico año 2007	Oligotrófico-Mesotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico a Eutrófico	Oligo avanzado-Mesotrófico
Áreas Naturales Protegidas (% territorio ocupado)	Total Mendoza	4,5% año 2006	8%	10 %	12%	> 12,00 %
Generación de residuos en circuito turístico (Kg)	Parque Aconcagüa	16.060 kg. temporada 2006-2007	33.400 kg.			

### **III.3) Tercer Taller: Construcción de escenarios**

En los Talleres detallados anteriormente se validaron los valores cuantitativos de los indicadores en el escenario tendencial y deseable. Cabe destacar que en los Talleres se discutieron los indicadores ambientales y no los de contextos. Estos fueron procesados por el equipo técnico y consultado con expertos cuando correspondió.

A partir de los resultados de los tres Talleres con discusión y elaboración de escenarios cualitativos (en el primero) y cuantitativos (en el segundo y tercero) se construyeron escenarios para el mediano y largo plazo validados por expertos.

#### **III.3.1) Escenario tendencial para el mediano y largo plazo**

##### **Factores determinantes del ambiente (contexto general)**

En el **plano socio-económico**, el Producto Bruto Geográfico (PBG) global de la Provincia de Mendoza en el periodo 2003-2006 experimentó una tasa de crecimiento real del 40% acumulado y del 12,8% anual (luego de la crisis profunda vivida a partir de 1999 y que conllevó en el 2001 al colapso total del sistema económico-financiero-social-político). Según estudios de especialistas, hacia el año 2015 se estima un crecimiento aproximado del 6% anual del PBG provincial. Del análisis por sectores en general se espera un buen comportamiento de las tasas de crecimientos reales pero en particular de los sectores de Comercio, Restaurantes y Hoteles y de Minas y Canteras, creciendo hacia el 2015 aproximadamente un 8,8% y 8,3% anuales respectivamente. En relación al PBG provincial por habitante, para el mismo periodo 2002-2006 experimentó una tasa de crecimiento real del 55% acumulado y del 13,7% anual, esperándose un comportamiento favorable hacia el 2015 estimado en un crecimiento real aproximado del 4,5% anual.

En cuanto a las reservas de petróleo comprobadas la tendencia es totalmente pesimista ante la ausencia de una política de inversión de mediano y largo plazo que incentiven nuevas tareas de exploración. Los especialistas en la materia estiman un horizonte no más allá a 10 años.

La pobreza de carácter estructural en la población del Gran Mendoza muestra valores similares en los últimos años, ubicándose en promedio en un 17% de la población con necesidades básicas insatisfechas. Por lo tanto, para el mediano y largo plazo se espera que la tendencia se mantenga en los niveles actuales.

Relacionado con los niveles de desigualdad para el Gran Mendoza, indicador medido a través del coeficiente Gini reflejó una leve mejora en el periodo 2002-2006 del 1% anual, donde todavía no se alcanza los valores anteriores a la crisis del 2001. Por lo tanto es de esperarse que para el 2015 y 2030 se sitúen en los niveles actuales o una pequeña tendencia a mejorar el perfil.

En el **plano territorial**, la población de la Provincia de Mendoza crece según las proyecciones oficiales acentuándose la urbanización no planificada. La

población total en el último censo arrojó 1.579.651, según datos DEIE para el 2006 se eleva 1.693.261 habitantes. Por lo tanto para el 2015 y 2030 la población proyectada superaría el 1.800.000 y 2.100.000 respectivamente.

La densidad en el Gran Mendoza, considerando Godoy Cruz, Guaymallén, y Capital, gira en torno a 1.969 hab/km<sup>2</sup> en 2006 y se proyecta que para el 2015 y 2030 alcancen los 2.073 hab/km<sup>2</sup> y 2.350 hab/km<sup>2</sup>.

La participación de la población urbana sobre la total tiende a aumentar levemente hacia 2030. En el censo 1991 registraba una participación del 77,8% y en el censo 2001 del 79,3%, es de esperarse que para el 2015 y 2030 se sitúen en 80% y 82% respectivamente.

Con respecto al uso de la tierra y específicamente el destinado al oasis agrícola, la superficie implantada con frutales supera el 70% en el cual el sector vitivinícola tiene una gran participación en este uso. Para la temporada 2005 la cantidad de has. con vid ascendieron a 152.926, registrando un aumento anual del 1,7% comparando la temporada 2001. Los especialistas proyectan aproximadamente que para los años 2015 y 2030 la superficie implantada con vid pasen las 170.000 has. y 200.000 has. respectivamente.

El crecimiento del volumen de vino elaborado se muestra importante, en el 2006 alcanzó aproximadamente 16 millones de hectolitros, proyectándose para el 2015 y 2030 alrededor de 25 y 48 millones de hectolitros respectivamente.

En el **plano cambio climático global**, para el caso de la Provincia de Mendoza los modelos están mostrando un aumento de la precipitación en el llano, pero con una disminución de las precipitaciones, incluso níveas, en el Oeste, próximo a la Cordillera. De acuerdo a la opinión de especialistas en el tema, una intensa radiación solar, temperaturas más altas y menor disponibilidad de agua para el riego y mayor humedad en el ambiente, serían las amenazas para la estabilidad de la vitivinicultura argentina, que asoman detrás de los pronósticos de cambio climático del Hemisferio Sur. En los próximos 20 años es posible prever un aumento de la temperatura mínima y máxima promedio de 1°C y una disminución del 12% de los caudales de los ríos de montaña por el menor volumen de los glaciares.

### **Ambientes de Oasis Urbanos.**

El consumo de agua potable en Gran Mendoza es en promedio de 280 l/hab.día lo que se mantiene en el 2015 y 2030. La eficiencia de distribución es baja, cerca del 64% y se estima que se mantendrán para los años 2015 y 2030.

Con respecto a los efluentes generados totales en la Provincia, que se sitúan en el orden de los 82 miles m<sup>3</sup>/mes, el 55% son evacuados en redes y del total evacuados el 92% tiene tratamiento secundario. Estimándose que para los años 2015 y 2030 un leve crecimiento en los efluentes evacuados en redes y en el tratamiento secundario.

La concentración de nitratos en los acuíferos subyacentes al aglomerado Mendoza se sitúa en valores de 95 mg/l, 55 mg/l y 37 mg/l para el primer,

segundo y tercer nivel de explotación respectivamente. Se estima que aumente considerablemente en el 2015 alcanzando en los 3 niveles valores superiores a 60 mg/l. Esto imposibilitará la incorporación de aguas subterránea como fuente alternativa para satisfacer la demanda para uso doméstico en el Gran Mendoza.

La necesidad de agua se expande en los aglomerados urbanos y su ritmo de extracción aumenta con el crecimiento demográfico. La disponibilidad disminuye como consecuencia de la contaminación y de efectos del cambio climático. Es de esperarse que aumenten sensiblemente los conflictos de asignación entre usos alternativos y entre usuarios de las cuencas hídricas.

Continúa el proceso de expansión del Gran Mendoza y de la ocupación del suelo, hacia zonas productivas y de alto riesgo de desastres naturales, profundizándose el proceso de desequilibrio territorial.

Debido a que existe una tendencia a una mayor concentración de la población, los espacios verdes públicos están en el orden de 5 m<sup>2</sup> por habitante urbano en los centros urbanos con más de 100.000 habitantes. Se estima que se mantendrán en los niveles actuales, lejos de lo sugerido por la OMS, hacia el 2015 y 2030.

En relación a la generación de los residuos sólidos urbanos el promedio provincial alcanza los 811 tn por día. Se proyecta que para el 2015 y 2030 aumentan a 1382 tn por día y 1626 tn por día respectivamente, siguiendo el ritmo de crecimiento de la población. Este aumento se debe fundamentalmente a las nuevas prácticas de consumo masivo de todo tipo, alentadas por los países industrializados, prevaleciendo la composición de los RSU en papel, cartón y plástico.

Con respecto a la disposición final de los RSU, en departamentos con más de 100.000 habitantes prevalece la combinación de Basurales a Cielo Abierto y Rellenos Sanitarios. Se espera que aumenten los Rellenos Sanitarios disminuyendo los Basurales a Cielo Abierto en 2015 y para el 2030 habrá un porcentaje más importante de Rellenos Sanitarios.

Se incrementan los residuos sólidos urbanos en los cauces hídricos los que alcanzan luego las zonas rurales de la cuenca.

La contaminación del aire y por ruido en el área metropolitana crece notablemente, y es de esperarse que el problema se agudice, en principio por el crecimiento de la población, el crecimiento sin control del parque automotor y la resistencia al cambio de hábito de las personas en la forma de trasladarse y el poco control que ejerce el gobierno sobre las industrias que contaminan.

### **Ambientes de Oasis de Riego**

La eficiencia de conducción y distribución en la cuenca del río Mendoza y también del río Tunuyán Inferior se encuentran en 46% y 61% respectivamente. Se prevé que mejore levemente hacia el 2030 a un máximo de 60% de río Mendoza y 70% del Tunuyán Inferior. Con respecto a la eficiencia de

aplicación, gira en torno al 59% y 67%, y se estima que hacia el 2030 el máximo posible a alcanzar sería del 70% para ambas cuencas.

La impermeabilización de canales de riego para toda la provincia se aproxima al 10% del total, estimándose que lleguen al 15% hacia el 2015 y a un 23% hacia el 2030.

La contaminación salina de agua subterránea para el acuífero norte crece en ciertas zonas, medida como conductividad eléctrica, alcanza valores promedios actuales a 2.650 uS/cm, restringiendo su disponibilidad para riego lo que puede llevar al abandono de zonas de riego. Se estima que hacia el 2015, alcancen valores promedios de 3300 uS/cm y 4050 en 2030. En el oasis sur también la tendencia es a aumentar los niveles de salinidad en determinadas áreas.

La superficie de suelo afectado por salinidad nivel ligera-media en la zona cultivada del Río Mendoza representa actualmente cerca del 50% del total, estimándose que aumente al 56% hacia el 2015 y 62% al 2030. Mientras en las zonas incultas la superficie afectada es baja, casi 21%, previéndose una disminución del área afectada por salinidad nivel media-grave.

La disponibilidad de agua para riego disminuye como consecuencia de la contaminación de aguas por efluentes líquidos y basura y por el crecimiento de la demanda para uso doméstico.

Habrà un aumento considera de pérdida de tierras fértiles y con derecho a riego por el avance urbano. Se seguirá expandiendo la frontera agrícola hacia zonas que dependen del agua subterránea con creciente sobreexplotación de acuíferos.

### **Área de baja densidad de población**

Continuará la eutrofización instalada en algunos embalses de agua y se iniciará este proceso en los embalses nuevos. El Embase Potrerillo, actualmente, presenta un estado oligotrófico y se estima que hacia el 2030 el avance del proceso se agudice.

El porcentaje de áreas naturales protegidas en el territorio provincial, se encuentra actualmente en un 4,5% del total del territorio. Se estima que este porcentaje aumentará a un 8% hacia el 2015 y un 12% al 2030.

Continuarán los episodios de contaminación de agua, suelo y presencia de basura, en zona de secano debida a actividades petroleras y turísticas.

Continuará aumentando la degradación del suelo y pérdida de biodiversidad por erosión y desertificación. Habrá nuevos conflictos por el uso del suelo (minero, petrolero, turístico, áreas protegidas y ganadero).

### **III.3.2) Escenarios deseables para el mediano y largo plazo**

#### **Variables condiciones del ambiente (contexto general)**

En el plano territorial, la distribución del ingreso y la riqueza mejora en todo el territorio provincial. El acceso a servicios básicos, como salud, agua, saneamiento, vivienda y educación mejora significativamente con el tiempo.

Las tasas de crecimiento poblacional disminuyen de forma marcada y la población tiende a estabilizarse en los grandes aglomerados urbanos. La tasa de crecimiento anual en el período 2006- 2030 es levemente inferior a la del escenario tendencial. Los flujos migratorios de las áreas rurales a las urbanas tienden a disminuir, mientras que la población aumenta en las ciudades intermedias. Disminuye el proceso de expansión del Gran Mendoza, favoreciendo el equilibrio territorial.

#### **Ambientes de Oasis. Área Urbana**

El consumo de agua potable en el Gran Mendoza bajará a niveles promedios de 210 litros habitantes por día hacia el 2015 llegando al 2030 a un valor mínimo de 180 litros habitantes por día. La eficiencia en el uso del agua potable aumentará al 70% en el 2015 y a 90% en el 2030.

El tratamiento secundario de los efluentes cloacales evacuados en redes colectoras con reuso alcanzará el 100% hacia el 2030.

Cesará la contaminación de nitratos en el agua subterránea del Gran Mendoza llegando a valores inferiores a la normativa de 45 mg/l. en 2030, permitiendo fuentes alternativas para agua potable. Esto se deberá por el incremento de redes cloacales y por las mejoras en los mantenimientos de las existentes, evitando las pérdidas que alcanzan el acuífero.

Disminuirán los conflictos por la asignación del uso de agua hacia el 2030. Mejorará la disponibilidad de agua a pesar del crecimiento poblacional debido a que aumentará la eficiencia de uso de agua para riego y disminuirá el consumo per capita y las pérdidas no contabilizadas por el uso de agua potable.

Las presiones ambientales urbanas en el Gran Mendoza disminuyen en la medida en que la ciudad es mejor planeada y organizada, y los servicios de las ciudades intermedias son mejorados para convertirlas en ciudades alternativas. Se consolidan los planes de ordenamiento territorial urbano.

Los espacios verdes públicos estarán en 10 m<sup>2</sup>/hab en el 2015 y entre 15-20 m<sup>2</sup>/hab en el 2030 como aconseja la Organización Mundial de la Salud.

La generación de los residuos sólidos urbanos disminuye, siendo 809 tn/día al 2015 y 1046 tn/día al 2030, producto de aplicar políticas activas desde los gobiernos y cambios de las conductas y/o pautas culturales de consumo. Existirá una política clara sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos, con el objeto de valorizar a través de la reducción, reuso, reciclado y recuperación. En el 2015 se encuentra en ejecución el ENGIRSU (Estrategia Nacional de

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos), programa de la Secretaría de Ambiente de la Nación. En el 2030 el 100% de los residuos sólidos urbanos serán tratados, complementados con rellenos sanitarios, cuando sea pertinente.

Disminuirá notablemente los residuos sólidos en los cauces hídricos urbanos y suburbanos debido a la implementación de los programas para residuos sólidos y a los comportamientos sociales inducidos por las políticas de educación ambiental.

La contaminación del aire y la contaminación sonora en áreas son muy bajas hacia el 2030 debido al aumento de la disponibilidad y uso de los medios de transporte público, por avances en el control de los contaminantes principales, por la implementación de políticas de educación ambiental y por la tecnología disponible.

### **Ambientes de Oasis. Área de Riego.**

La eficiencia de uso de agua para riego en general, en los Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior, mejorará hacia el 2015 y 2030. La eficiencia de conducción-distribución alcanzaría el 90% y la eficiencia de aplicación el 70%.

La impermeabilidad de canales llegará en 2015 a 25% y a su máximo deseable 40% en 2030.

Se controlará la contaminación salina de agua subterránea en el Acuífero Norte a través de medidas que impida la sobre explotación y que elimine las perforaciones en mal estado disminuyendo en los acuíferos mas comprometidos menos de 3.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hacia el 2015 y menos de 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el 2030.

La salinización de suelo en los niveles mediana y grave se mantendrá en los niveles actuales, especialmente en la zona cultivada en el entorno del Río Mendoza.

Se incrementará el control estatal de la contaminación por efluentes líquidos y residuos sólidos en zonas urbanas y suburbanas por lo que los residuos líquidos y sólidos no alcanzarán a los causes de riego, aumentando así la disponibilidad de agua para riego.

El alto impacto de la planificación y el ordenamiento territorial provocará la disminución de pérdida de tierras fértiles y con derecho a riego por el avance urbano.

Se controlará el crecimiento de zonas agrícolas con derecho a riego con agua subterránea por lo que no habrá sobre explotación de acuíferos.

### **Área de baja densidad de población.**

Se frenará la eutrofización instalada de algunos embalses de agua por causas antrópicas, principalmente en aquellos embalses nuevos. El caso del Embalse Potrerillo al 2030 estará entre oligotrófico a mesotrófico.

Se incorporan nuevas zonas a las áreas protegidas para ser dedicadas a la conservación de la biodiversidad y proveer servicios ambientales, alcanzando valores del 10% del territorio en el 2015 y mayores al 12% en 2030.

Las actividades petroleras y turísticas en zona del secano, tendrán un mayor control. Disminuirá la degradación del suelo y pérdida de biodiversidad por erosión y desertificación.

#### **IV) RESULTADOS E INTERPRETACIÓN**

Los indicadores seleccionados y posibles de proyectar, de acuerdo a la disponibilidad de datos cuantitativos y cualitativos, nos señalan un futuro preocupante para Mendoza desde el punto de vista ambiental, de seguir las tendencias actuales.

El desarrollo de todos los indicadores están condicionados por la escasez de agua a causa de que los glaciares en los últimos 40 años han disminuido al igual que los caudales de los ríos en aproximadamente un 12%, mientras que la isoterma de 0° tiende a ascender y previendo un aumento en las precipitaciones del llano, con lo cual el perfil productivo agropecuario esta amenazado. El Gran Mendoza, como ambiente urbano de mayor densidad demográfica presenta estrés hídrico crítico y condiciona la expansión del resto de las actividades económicas del resto del oasis. Padece los problemas ambientales propios de un crecimiento que supera el millón de habitantes y se los traslada al oasis de riego se encuentra en el futuro seriamente comprometido por proceso de desertificación y salinización.

Los ecosistemas naturales con baja densidad poblacional se encuentran seriamente amenazados frente a la expansión de la actividad petrolera y el potencial desarrollo de la minera, mientras que la actividad ganadera comienza a avanzar frente a la expansión de la frontera ganadera de la región pampeana debido a la expansión sojera.

#### **Ambientes de Oasis Urbanos**

En estos ambientes, la composición y evolución del Producto Bruto Geográfico Provincial señala una tendencia productiva hacia actividades de servicios. La mayor participación la registra el rubro Comercio, Restaurantes y Hoteles y el sector vinculado a la Construcción, es decir actividades vinculadas al desarrollo urbano.

La mayor presión humana aparece en el Gran Mendoza, metrópoli regional del oeste argentino que concentra a más del 63% de la población total y cuya tendencia es creciente. De acuerdo a las estimaciones realizadas a la fecha según los últimos datos aportados por el Censo 2001, la población ya ha superado el millón de habitantes que viven y realizan sus actividades diarias en menos del 1% del total de la superficie provincial (245 km<sup>2</sup> al año 2001). Su ritmo de crecimiento se desacelera en el micro-centro, según datos del Censo



2001, tendencia que se ha revertido debido a que el boom de la Construcción comienza a fines del 2004 y se acentúa a partir del año 2005 con numerosas y millonarias inversiones inmobiliarias radicadas en el micro-centro, cuya característica central son las construcciones de grandes edificios que superan los dos dígitos en cantidad y altura. Pero además, la construcción se acentuó en forma desordenada y con tendencias crecientes, hacia zonas de la periferia de la Ciudad, zonas de riesgo sísmico y aluvional y hacia tierras fértiles agrícolas.

En el Gran Mendoza se profundizó el albergue de las actividades residenciales, de comercio y servicio, entre ellas las más importantes el crecimiento del turismo y nuevas actividades como son la producción de software y otros servicios destinados al sector privado empresarial. Por último, es preocupante la contaminación ambiental y el deterioro de la calidad de vida producto por el aumento de la concentración de las actividades vinculadas a las industrias alimenticias, maderera, minerales y maquinarias.

En los oasis urbanos el Índice de Desarrollo Humano (IDH) obtiene los máximos valores, pero a su vez se evidencian aspectos regresivos caracterizado por una fuerte concentración poblacional (densidad promedio de 3500 hab. por km) y de actividades productivas en un espacio físico que representa el 1% de la superficie total de la provincia, provocando cuantiosos efectos negativos sobre el territorio y el ambiente y numerosas externalidades negativas en lugares donde coexisten diferentes usos del suelo con las zonas agrícolas que lo circundan.

La demanda por agua crece paulatinamente (promedio 1,6% anual superior al crecimiento poblacional 1,2%) sin la contraprestación necesaria en los volúmenes evacuados a desagües cloacales. El ritmo de crecimiento de tratamiento de los desagües en red disminuye o se mantiene constante, provocando un aumento en el volumen de nitratos en el 1<sup>er</sup>, 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> nivel del acuífero contaminando el agua. Aumentan la generación de RSU y la contaminación atmosférica, por contaminantes como monóxido de carbono e hidrocarburo de plomo, y sonora. Por último, se mantiene la cantidad de espacios verdes por habitante como atenuante de este proceso.

En cuanto a presión humana le sigue en importancia el resto de los centros urbanos de la provincia. El 80% de la población de Mendoza vive en ciudades, tendencia que se acentúa con el tiempo debido a que la población rural emigra hacia la ciudad a residir, causado por la falta de fuentes de trabajo y la carencia de equipamientos e infraestructuras básicas, como agua potable y red cloacal, que posibilite una mejor calidad de vida. Los otros centros urbanos aparte del Gran Mendoza, no están preparados para soportar un fuerte crecimiento poblacional, si bien existen marcadas transformaciones, estas son menos impactantes debido a la magnitud de estos centros menores (en promedio de la densidad en zonas rurales es de 1,5-200 hab. por km<sup>2</sup>). La única ciudad que registra más de 100.000 hab. fuera del Gran Mendoza es el Departamento de San Rafael siendo una de las ciudades con más alto IDH como Junín y Malargüe. En conclusión, en los centros urbanos de menor escala los efectos ambientales no son tan significativos porque la presión humana es menor, pero

con significativas consecuencias económicas y sociales, englobado por un IDH bajo debido a las carencias mencionadas.

La tendencia a la concentración genera un proceso sinérgico, a mayor concentración poblacional mayor demanda por servicios de infraestructuras, por lo tanto aumentan la oferta por servicios que se prestan y a su vez la demanda por esos servicios con positivas consecuencias económicas y sociales producto por el aumento de las fuentes de trabajo disponible.

Contrario ocurre con el resto del sistema, mientras los centros urbanos menores concentren menos población, menos se invertirá y habrá menos generación de trabajo. Esto lo demuestra, citando por ejemplo, el desequilibrio en cuanto a equipamiento industrial comparando el oasis norte con el sur, o lo que pasa con el turismo vitivinícola. En esta actividad, los centros urbanos fuera del Gran Mendoza son los que prestan los servicios, como son las zonas del Este, Valle de Uco y Sur, donde se ubican las más importantes bodegas que son visitadas por turistas de diferentes lugares del país y del extranjero pero que pernoctan y se abastecen en el Gran Mendoza. En consecuencia el valor agregado de esta actividad es aprovechada por los operadores que residen en el Gran Mendoza, generándose variadas fuentes de trabajo, como por ejemplo servicios gastronómicos, hoteleros, etc. y poco queda en las zonas donde existen los verdaderos atractivos turísticos, demanda que en muchos casos satisface la misma empresa bodeguera.

### **Ambientes Oasis de Riego**

En estos ambientes, analizando la composición y evolución del PBG provincial señala que la manufactura de origen agropecuario ocupa el 2<sup>do</sup> lugar y el sector agropecuario, del cual depende el sector manufacturero, ocupa el 5<sup>to</sup> lugar. La tendencia del perfil productivo muestra que después de los sectores servicios y minas y canteras, el sector manufacturero es la rama que más crece en la provincia y en los ambientes oasis de riego.

En el sector agropecuario el 47% lo explica la viticultura y un 16% la fruticultura. Las exportaciones de manufactura de origen agropecuario crecieron más del 150% en los últimos años, destacándose la producción de vino y preparación de conservas predominantes de las zonas Este, Lavalle y Valle de Uco.

De acuerdo a las inversiones privadas, realizadas en los últimos tiempos en sectores claves de la economía provincial y con alto impacto en el territorio, y analizando las perspectivas empresariales de nuevas inversiones se deduce que las mismas se concentran en el rubro vitivinícola, turismo y por último en el sector agroindustria. Además si el turismo está asociado estrechamente al auge vitivinícola, las zonas rurales adquieren un protagonismo importante, sin embargo, tal como se mencionó anteriormente son las zonas que ofrecen muy pocos servicios y actividades comerciales.

Las zonas agrícolas bordean los centros urbanos y conforman el Oasis norte, Centro y Sur. Este uso del suelo ocupa entre el 2,9% y 3% de la superficie, su

oscilación depende de los ciclos económicos y se articula a partir de centros urbanos, cabeceras departamentales o centros menores que prestan servicios al campo.

En cuanto a la presencia humana, en el sector agropecuario trabaja el 20,7% de la población, según datos del censo 2001. La mayor cantidad de población se vincula laboralmente a la actividad de la agricultura y la densidad promedio de las zonas rurales (sumado la población que viven en las zonas de secanos) gira en torno al 1,5 y 200 hab. por km<sup>2</sup>.

Las etapas de crisis económicas, la reconversión en variedad y clases de cultivos, la incorporación de nuevas técnicas y tecnologías sumado a nuevas inversiones productivas generan efectos en la disponibilidad de en las fuentes de trabajo, que se pierden o quizás migran hacia actividades de servicio. La consecuencias sociales son numerosas, siendo la más crítica la población que deja de ser rural para convertirse en población urbana, creciendo los centros urbanos más pequeños sin la adecuada infraestructura y equipamientos, e incluso la situación se agrava al radicar nuevos barrios con población que no pertenecen al lugar.

La actividad agricultura es el uso que más consume agua, cerca del 80% es destinada y su práctica es posible gracias a la sistematización del riego superficial, a través de la red de canales, y al otorgamiento de derechos de agua subterránea inherente a la tierra. Sin embargo, en la Cuenca Norte existen numerosos problemas de salinización que afectan el 50% de las tierras cultivadas con salinización ligera a mediana (en la Cuenca Sur casi un 45% con salinización grave a muy grave), a causa de que sólo el 10% de los canales están revestidos o impermeabilizados y por la escasa eficiencia en el manejo del riego. La infraestructura en canales no sólo ha servido positivamente para ampliar las áreas de riego sino que también para arrojar los efluentes industriales y urbanos. En la actualidad existen aproximadamente 20.000 has. contaminadas por causa de los efluentes que aumentan en gran proporción los costos indirectos de limpieza de los canales que efectúan las asociaciones de riego y que afectan las zonas agrícolas.

Los principales riesgos son la desertificación y los accidentes aislados de la actividad petrolera en los bordes de los oasis, como también las amenazas naturales en zonas de cultivo (granizo y heladas).

En los últimos tiempos se observa una expansión de la frontera agrícola hacia zonas de secano, sin derecho de riego, a través de nuevos sistemas de riego por bombeo de agua subterránea y goteo. En el año 2007 se registro una nueva modalidad de riego, utilizando agua subterránea, fuera de las zonas con derecho de riego, lo que explica el aumento de la superficie cultivada en el Oasis Norte y Centro, elevando posiblemente el porcentaje del oasis a más del 3%. La expansión se produce preferentemente hacia zonas de piedemonte por lo que se intensificará el bombeo afectando la disponibilidad en cantidad y calidad de aguas abajo en las respectivas cuencas.

## Área de baja densidad de población

En la composición del PBG el Sector Minas y Canteras ocupa el 3<sup>er</sup> lugar, actividades que se desarrollan principalmente en las zonas de secano y en su mayoría vinculadas al petróleo y gas que explica aproximadamente el 92% del sector y el resto las canteras. La superficie comprendida entre concesiones petroleras y mineras en el 2004 abarcó aproximadamente el 15% y 30% respectivamente de la superficie total provincial.

El secano representa en promedio el 93% (aproximadamente entre el 95% y 97% de la superficie total según distintas fuentes de información) y tiene una densidad promedio 1,5 hab. por km<sup>2</sup>. En semejante superficie no existen centros urbanos, si asentamientos humanos menores a 2000 habitantes y/o puestos aislados donde viven las personas que se dedican a la ganadería exclusivamente.

A pesar de la débil presión humana, la presión económica es elevada. El 54% está ocupado por la ganadería extensiva, actividad que representa el 17% del al Sector Agropecuario y que muestra síntomas de fuerte crecimiento frente al avance de la frontera ganadera hacia el oeste. Como se mencionó anteriormente, el 45% lo ocupan las áreas de explotación y/o exploración petrolera y minera, actividades con tendencia a crecer si se tiene en cuenta que actualmente hay 500 manifestaciones de descubrimiento minero, 195 permisos de exploración minera y recientemente se acaban de licitar 5 áreas de explotación petrolera que se suman a las 11 en explotación con 17 yacimientos.

En consecuencia, el porcentaje de los ecosistemas naturales se reduciría al 6,4% áreas de biodiversidad y 3,8% reservas naturales, de encontrarse en plena actividad el resto de las actividades económicas mencionadas.

Los probables conflictos de usos del suelo tendrían consecuencias severas debido a la escasez de agua que presenta la zona, la que entraría en franca competencia con el uso de agua para uso domestico, industrial, de servicio en los centros urbanos y el uso agrícola.

Estas zonas poseen el mayor potencial para mantener a toda la población y al resto de las actividades económicas desarrolladas en los oasis: en la montaña se encuentran las fuentes de agua superficial y subterránea y de energía, en el llano se desarrolla la ganadería y se ubican la mayor cantidad de reservas naturales. Sus atractivos naturales son centro de atención del turismo de montaña gracias a los centros de sky, de aventura para escalar y de prácticas de rafting, entre otras.

Sin embargo, en el secano crecen la desertificación, los procesos de degradación y erosión, la cantidad de tierras salinizadas (en las zonas incultas del norte el 68% presenta salinización grave a muy grave) y aumenta la cantidad de residuos generada por el turismo debido a la falta de equipamiento y servicios de saneamientos necesarios.

## **V) OPORTUNIDADES Y DESAFIOS**

Frente al panorama presentado en cuanto a la situación actual y tendencial es posible determinar las restricciones y limitaciones que condicionan a los problemas existentes y que pueden agudizarse en un futuro son:

- La escasez de agua por disminución de oferta y aumento de demanda.
- La competencia del suelo entre diferentes usos, incluso el residencial.
- La dependencia extrema y sustancial del Oasis Norte frente a la disponibilidad de agua debido a los graves procesos de salinización de agua y suelo.
- El desequilibrio del sistema urbano a causa de la excesiva concentración en el Gran Mendoza.
- La contaminación de suelo, aire y agua del Gran Mendoza, su expansión hacia zonas de fragilidad ecológica y/o hacia tierras productivas y el decrecimiento de espacios verdes.
- La coexistencia de usos del suelo incompatibles (urbano- agrícola-ganadero, turístico con explotación minera y petrolera).
- La escasa presencia de áreas de biodiversidad.
- La escasa inversión en Ciencia y Técnica y en particular en investigadores.

### **V.1) Oportunidades**

El crecimiento de las exportaciones de manufactura de origen agropecuario y de las inversiones en el rubro vitivinícola, turismo y agroindustrial definen la posibilidad de avanzar en este sentido si se cumple ciertas condiciones:

- Disminución del consumo de agua potable, aumento de la eficiencia en el riego en el Oasis Norte y mayor control del uso del agua de bombeo exclusivo.
- Considerar la disponibilidad de agua en el Oasis Centro y Sur.
- La posibilidad de definir políticas territoriales y poblacionales para una mejor distribución de las infraestructuras y servicios.
- Desarrollar actividades que no demandan mayor cantidad de uso de agua: servicios e industrias incipientes, la de producción de software, etc.
- El aumento de zonas de biodiversidad y espacios verdes en las ciudades.

Si bien la producción petrolera disminuye su participación en el PBG, el llamado a licitación para la concesión de nuevas áreas, como también la presión existente para el desarrollo minero presenta una nueva oportunidad, aunque la misma no sea compatible con el crecimiento poblacional y del resto de las actividades económicas, principalmente por la cantidad de agua que demandan sus usos y los riesgos de contaminación que puedan producir.

La definición de qué es más conveniente para Mendoza necesita de una mayor inversión en ciencia y técnica, para poder efectuar las cuentas patrimoniales de

la provincia, es decir el balance ambiental, social y económico, elemento fundamental para construir escenarios futuros y lograr amplios consensos.

## **V.2) Desafíos**

El gran desafío es alcanzar el desarrollo sustentable, es decir crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental, pero frente al escenario tendencial presentado se está muy lejos de alcanzarlo.

Si bien el Instituto de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Cuyo (ICA-UNCuyo) es conciente de la necesidad de perfeccionar la construcción de “escenarios” como instrumento para simular el comportamiento de procesos e indicadores ambientales, los resultados alcanzados en este trabajo contribuye a la gestión integrada y el monitoreo del ambiente y especialmente del agua.

Es necesario revertir los procesos de deterioro ambiental y provocado por la excesiva concentración de población y actividades en el Gran Mendoza y en el Oasis Norte, pero también es fundamental para tomar decisiones frente a la coexistencia de usos del suelo incompatibles en el secano.

La variable dependiente es el agua, recurso del cual depende la vida y el desarrollo de actividades productivas. Así lo entendieron quienes definieron y planificaron la forma de organización territorial de Mendoza en oasis, pero con el tiempo esto se fue perdiendo....

El crecimiento espontáneo producido durante décadas y las fuerzas de mercado que hoy pugnan por agua y suelo plantean un escenario tendencial negativo frente al cual Mendoza debe definir su imagen futura y orientar las políticas públicas en ese sentido.

La validación de los indicadores analizados de los ambientes urbanos, de los oasis de riego y de los ecosistemas naturales realizada por parte del sector científico que participa en los talleres implementados, permite construir escenarios deseables.

## **Referencias**

CEPAL, PNUMA (Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), 2001: La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades, Río de Janeiro, Brasil, octubre.

GALLOPIN, G., HAMMOND, A., RASKIN, P. Y SWART, R., 1997: Branch Points: Global scens and human choice, SEI.

GALLOPIN, G., 1995, El futuro ecológico de un continente. Una visión prospectiva de la América Latina, Universidad de las Naciones Unidas, Fondo de Cultura Económica, México, 2 vols.

GALLOPIN, G., 2003, Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. Chile. (Serie: Medio Ambiente y Desarrollo, Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina)

GALLOPIN, G., 2004, La sostenibilidad ambiental del desarrollo en Argentina: tres futuros, Chile. (Serie Medio Ambiente y Desarrollo, Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina)

HERRERA, A., 1977. ¿Catástrofe o nueva sociedad?: Modelo Mundial Latinoamericano. CIID. Bogota.

HERRERA, A., 1994. Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: riesgos y oportunidad. Siglo Veintiuno Ed. México.

MASINI, E., 1973. Previsión Humana y Social. Previsionali. Roma

PNUMA, 2002, Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002 GEO-3, Madrid.

PNUMA, 2003, GEO América Latina y el Caribe, Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2003, PNUMA México.

PNUMA, 2006: GEO Argentina 2004, Perspectivas del Medio Ambiente de la Argentina, PNUMA Argentina.

RASKIN, P.D. y KEMP-BENEDICT, E., 2002, Global Environment Outlook Scenario Framework, UNEP/SEI.

SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, 2006, Sistema de indicadores de desarrollo sostenible, Buenos Aires.

TAMANES, R., 1974. La polémica sobre los límites al crecimiento. Alianza Universidad. Alianza Editorial S.A. Madrid. 176 p.

TAMANES, R., 1977. Ecología y desarrollo. La polémica sobre los límites al crecimiento. Alianza Universidad. Alianza Editorial S.A. Madrid. 209 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO, 2004. Informe Físico Ambiental Marco Estratégico para la Provincia de Mendoza. Diagnóstico Físico-Ambiental. En: <http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>, 89 p.

VARSANOVSKY, O., 1971. América Latina: Modelos Matemáticos. Ed. Universitaria. Santiago de Chile.

### **Especialistas que participaron en los talleres**

Participaron en los tres talleres de trabajo, todos realizados en el Centro de Información y Comunicación (CICUNC) de la Universidad Nacional de Cuyo, TREINTA Y SIETE (37) especialistas-investigadores, que se mencionan a continuación:

(por orden alfabético)

Adolfo Medalla, UNCuyo-IMD.  
Adrián Vargas Aranibar, INA-CRA.  
Adriana Inés Bermejillo, UNCuyo-FCA.  
Adriana Koch, UNCuyo-FCM.  
Alejandro Drovandi, INA-CRA y UNCuyo,FCA.  
Alberto Ismael Vich, CONICET-IANIGLA y UNCuyo-FFyL.  
Armando Arturo Llop, INA-CELA y UNCuyo-FCE.  
Arturo Somoza, Rector UNCuyo.  
Carla Barbazza, INA-CELA.  
Carlos Mirábile, INA-CRA.  
Diego Olguín, INA-CELA.  
Edda Claudia Valpreda, UNCuyo-FFyL.  
Eduardo Alejandro Comellas, INA-CELA y UNCuyo, FCE.  
Eliseo Sepúlveda, SEGEMAR, Mendoza.  
Elma Montaña, CONICET, INCIHUSA.  
Evangelina Ruiz, Independiente.  
Fabio Lorenzo, DGI-Delegación Sur.  
Gabriela Vaia, UNCuyo-ICA.  
Graciela Elena Fasciolo, UNCuyo-ICA e INA-CELA.  
Javier Vitale, INTA-Mendoza.  
José Morabito, INA-CRA.  
José María Zuluaga, INA-CRA.  
Leandro Mastrantonio, UNCuyo-FCA.  
María Filippini, UNCuyo-FCA.  
María Elina Gudiño, UNCuyo-FFyL CIFOT.  
María Lina Duarte, Gobierno Mendoza-DEIE.  
María Valeria Mendoza, INA-CELA y UNCuyo-FCE.  
Mauricio José Buccheri, UNCuyo-ICA.  
Mirta Marre, UNCuyo-FCPyS.  
Oscar Hugo Papú, UNCuyo-ICA.  
Patricia M. López, INA-CRA.  
Sebastián Masera, UNCuyo-ICA.  
Silvia Claver, CONICET-IADIZA.  
Soledad Barros, Gobierno Mendoza-DEIE.  
Wolfgang Volkheimer, CONICET y  
Ximena Erice, UNCuyo, UNCuyo, FEEyE.



**ANEXO I: INFORME  
PROSPECTIVA AMBIENTAL DE  
LA PROVINCIA DE MENDOZA  
(último año relevado: 2007)**

**ACTUALIZACIÓN INFORME  
FÍSICO AMBIENTAL – MARCO  
ESTRATÉGICO MENDOZA 2012  
UNCUYO, 2004**

Instituto de Ciencias Ambientales – UNCuyo  
Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua – INA

(Inédito, en prensa, Junio de 2009)

## ÍNDICE

<b>I. FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS .....</b>	<b>4</b>
FICHA I.1.1: PRODUCTO BRUTO GEOGRÁFICO.....	5
FICHA I.1.2: EXPORTACIONES PROVINCIALES.....	11
FICHA I.1.3: INDUSTRIAS .....	14
FICHA I.1.4: INVERSIONES SECTORIALES .....	20
FICHA I.1.5: MINERÍA Y PETRÓLEO .....	22
FICHA I.1.7: POBREZA ESTRUCTURAL .....	29
FICHA I.1.8: EQUIDAD .....	35
<b>I.2. ASPECTO GASTOS ESTRATÉGICOS .....</b>	<b>39</b>
FICHA I.2.1: PRESUPUESTO PROVINCIAL DESTINADO AL AMBIENTE .....	40
FICHA I.2.2: GESTIÓN EN CIENCIA Y TÉCNICA .....	41
<b>I.3. ASPECTO TERRITORIALES .....</b>	<b>43</b>
FICHA I.3.1: SUPERFICIE Y POBLACIÓN.....	44
FICHA I.3.2: USOS DEL SUELO.....	48
FICHA I.3.3: USOS DEL AGUA .....	53
<b>I.4. CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL.....</b>	<b>56</b>
FICHA I.4.1: CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL .....	57
<b>II. AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA .....</b>	<b>65</b>
<b>II.1. RECURSO AGUA .....</b>	<b>66</b>
FICHA II.1.1: PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA EN EL USO DE AGUA POTABLE .....	67
FICHA II.1.2: GENERACIÓN Y EVACUACIÓN DE LÍQUIDOS CLOACALES.....	71
FICHA II.1.3: CONTAMINACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	76
FICHA II.1.4: ACCESIBILIDAD AL AGUA POTABLE Y SISTEMA CLOACALES.....	78
<b>II.2. SUELO Y BASURA .....</b>	<b>79</b>
FICHA II.2.1: ESPACIOS VERDES PÚBLICOS .....	80
<b>II.3. AIRE .....</b>	<b>92</b>
FICHA II.3.1: EMISIONES FUENTES MÓVILES.....	93
<b>III. AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO .....</b>	<b>101</b>
<b>III.1. RECURSO AGUA .....</b>	<b>102</b>
FICHA III.1.1: EFICIENCIA EN USO.....	103
FICHA III.1.2: CONTAMINACIÓN SALINA DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	109
FICHA III.1.3: CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL .....	111
FICHA III.1.4: RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN CAUCES.....	112
<b>III.2. SUELO .....</b>	<b>115</b>
FICHA III.2.1: SUPERFICIE CULTIVADA .....	116
FICHA III.2.2: SALINIZACIÓN DE SUELOS Y NIVEL PROFUNDIDAD DE FREÁTICA .....	117
<b>IV. AMBIENTE ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN .....</b>	<b>121</b>
<b>IV.1. AGUA Y SUELO .....</b>	<b>122</b>
FICHA IV.1.1: EUTROFICACIÓN DE LOS EMBALSES.....	123
FICHA IV.1.2: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ASPECTOS TERRITORIALES DE LA ACTIVIDAD MINERA.....	125
FICHA IV.1.3: CONTAMINACIÓN Y CONSUMO DE AGUA EN USO MINERO Y PETROLERO.....	133
FICHA IV.1.4: CONTAMINACIÓN CON ARSÉNICO .....	135
FICHA IV.1.5: RESIDUOS EN ÁREAS TURÍSTICAS .....	137

# **I. FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE**

## **I.1. ASPECTOS SOCIO- ECONÓMICOS**

## FICHA I.1.1: PRODUCTO BRUTO GEOGRÁFICO

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS ESCALA MENDOZA PRODUCTO BRUTO GEOGRÁFICO (PBG)

#### a) PBG PROVINCIAL

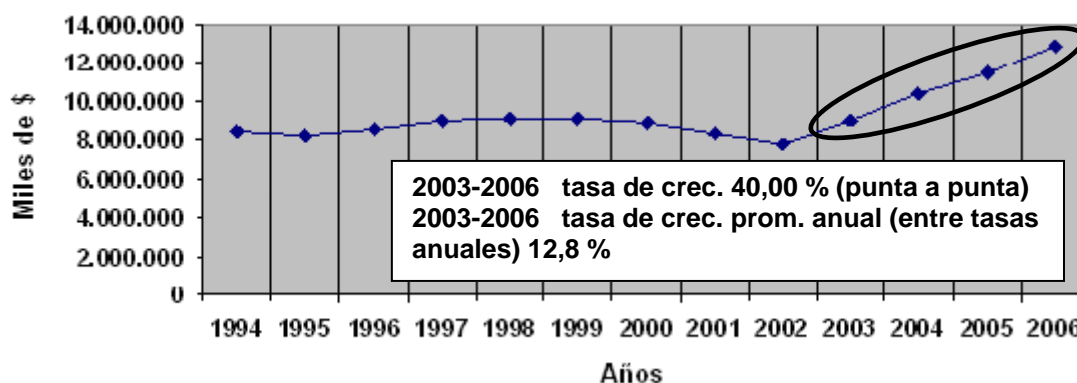
Tabla I.1.1.1. Valor Agregado Bruto de Mendoza (VAB). Serie 1994-2006, expresado en miles de \$ de 1993.

1994	1995	1996	1997	1998	1999	
8.108.124	7.905.784	8.114.706	8.875.989	9.447.972	9.205.352	
0,0 %	-2,5 %	2,6 %	9,4 %	6,4 %	- 2,6 %	
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (*)
8.943.582	8.354.703	7.792.968	9.011.677	10.419.803	11.466.274	12.600.718
-2,8 %	-6,6 %	-6,7 %	15,6 %	15,6%	10,0 %	9,9 %

Fuente: Informe de Resultados. Producto Bruto Geográfico 2006. Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, DEIE<sup>1</sup> Mendoza.

(\*) Dato provisorio.

Gráfico I.1.1.1. VAB Mendoza. Serie 1994-2006, expresado miles de pesos 1993.



Fuente: Elaboración propia basado en la tabla I.1.1.1

➤ Según estimaciones definitivas el Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Mendoza, para el año 2006, el Valor Agregado Bruto llegó a la suma de \$12.601 millones de pesos de 1993. El crecimiento real de la economía mendocina para el año 2006, respecto de 2005 fue de 9,9%. La tasa esperada de crecimiento real del Producto para el año 2007 es del 7,5%.

<sup>1</sup> Ver en sitio web de la DEIE:

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/detalle\\_prensa.asp?filtro=Comunicados+de+Prensa&id=2](http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/detalle_prensa.asp?filtro=Comunicados+de+Prensa&id=2)

- El crecimiento promedio de Mendoza (entre tasas), para el período 2003 a 2006 fue del 12,8%. La tasa de crecimiento observado desde el 2003 (después del piso observado en el 2002) hasta 2006 fue del 40% punta a punta en términos reales.
- El sector motor y de mayor incidencia en el crecimiento de la economía de Mendoza durante 2006, fue Comercio Restaurantes y Hoteles que aportó el 4% de la tasa de crecimiento.
- La economía de Mendoza representaba el 3,16% durante 2001 y durante 2005 el aporte al PBI nacional era de 3,76%. En 2006 Mendoza representa el 3,81% de la economía nacional, medida en valores constantes de 1993.
- Un tipo de cambio alto, una tasa interés nominal baja y altos precios de bienes transables (bienes exportables y sustitutos de importaciones) ayudaron a este fuerte crecimiento del PBG desde el piso del 2002.

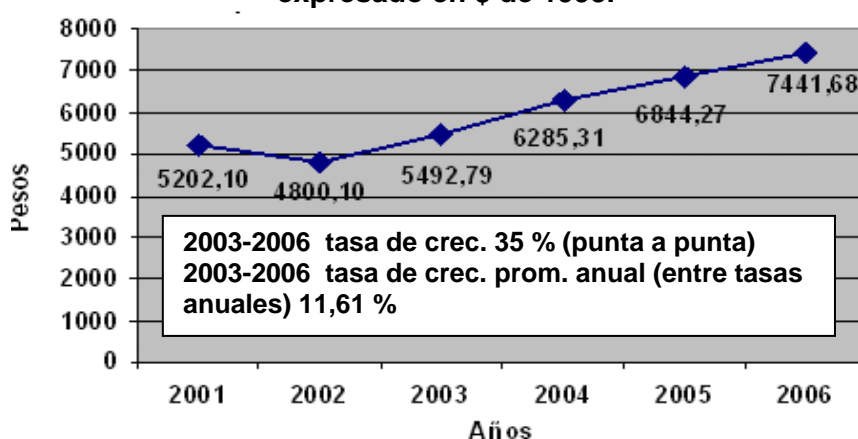
#### b) PBG PER CÁPITA

**Tabla I.1.1.2. VAB per cápita de Mendoza. Serie 2001-2006, expresado en pesos de 1993.**

2001	2002	2003	2004	2005	2006 (*)
5202,10	4800,10	5492,79	6285,31	6844,27	7441,68
Var (%) anual	-7,72 %	14,43 %	14,42 %	8,89 %	8,72 %

Fuente: Estimación propia basado en datos de DEIE. Informe de Resultados, Producto Bruto Geográfico 2006 y “Programa de Análisis Demográfico”, 2004<sup>2</sup>.

**Gráfico I.1.1.2. VAB per cápita de Mendoza. Serie 2001-2006, expresado en \$ de 1993.**



Fuente: Elaboración propia basada en la tabla I.1.1.2.

<sup>2</sup> Ver en sitio web de DEIE.

<http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/poblacion/archivos/propob01.xls>

El crecimiento promedio del PBG per cápita de Mendoza (entre tasas), para el período post crisis 2003 a 2006 fue del 11,61%. El crecimiento observado desde el 2003 (después del piso observado en el 2002) hasta 2006 fue del 35,48% punta a punta en términos reales.

### c) PBG POR SECTORES

**Tabla I.1.1.3. Tasa de crecimiento y participación sobre VAB de la Provincia de Mendoza, según sectores económicos. Años 2005 y 2006, expresado en %.**

Sectores Económicos	Crec. con respecto año anterior en %		Participación % sobre PBG		
	2005	2006	2005 (*)	2006	
				%	Incidencia en crecimiento
<b>PBG total</b>	<b>10,00</b>	<b>9,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>9,9</b>
<b>Comercios, Restaurantes y Hoteles</b>	<b>18,41</b>	<b>17,53</b>	<b>22,86</b>	<b>24,45</b>	<b>4,0</b>
<b>Industrias Manufactureras</b>	<b>2,22</b>	<b>3,87</b>	<b>17,15</b>	<b>16,21</b>	<b>0,7</b>
<b>Explotación de Minas y Canteras (**)</b>	<b>21,55</b>	<b>11,88</b>	<b>14,25</b>	<b>14,51</b>	<b>1,7</b>
<b>Servicios Comunales, Sociales y Personales</b>	<b>5,60</b>	<b>11,77</b>	<b>12,60</b>	<b>12,82</b>	<b>1,5</b>
<b>Establecimientos Financieros</b>	<b>5,43</b>	<b>0,30</b>	<b>11,73</b>	<b>10,70</b>	<b>0,0</b>
<b>Agropecuario</b>	<b>4,77</b>	<b>13,77</b>	<b>9,85</b>	<b>10,20</b>	<b>1,4</b>
<b>Transportes, Almacenamientos y Comunicaciones</b>	<b>7,76</b>	<b>10,69</b>	<b>5,83</b>	<b>5,88</b>	<b>0,6</b>
<b>Construcciones</b>	<b>8,88</b>	<b>-2,94</b>	<b>3,17</b>	<b>2,80</b>	<b>-0,1</b>
<b>Electricidad, Gas y Agua</b>	<b>11,75</b>	<b>4,68</b>	<b>2,50</b>	<b>2,38</b>	<b>0,1</b>

Fuente: Informe de Resultados. Producto Bruto Geográfico 2006. Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, DEIE<sup>3</sup> Mendoza.

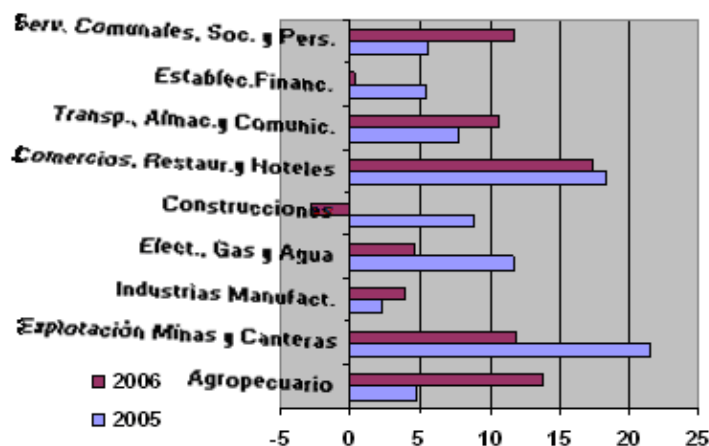
(\*) Datos agregados.

(\*\*) El sector de Explotación de Minas y Canteras es uno de los sectores con más dinamismo del Producto Bruto Geográfico (PBG). La principal actividad resulta de la extracción de petróleo y gas, la misma en el año 2005 representó aproximadamente el 92% del VAB de este sector. Otras actividades de menor importancia resultaron de la extracción de minerales metalíferos, minerales no metalíferos, y rocas de aplicación. Es importante aclarar que la producción de petróleo crudo en el primer semestre del año 2006 disminuyó un 3,1 % con relación a mismo periodo del 2005, por lo tanto se induce que el aumento que experimenta el subsector petróleo se genera como consecuencia del aumento sostenido en el precio internacional del petróleo.

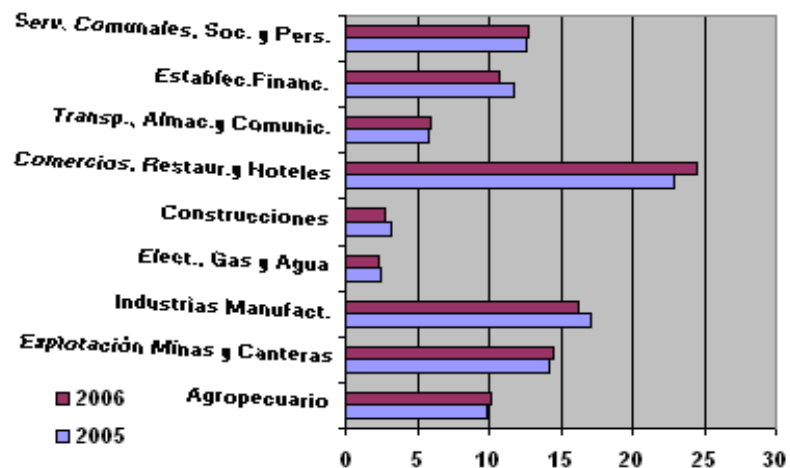
<sup>3</sup> Ver en sitio web de la DEIE:

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/detalle\\_prensa.asp?filtro=Comunicados+de+Prensa&id=2](http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/detalle_prensa.asp?filtro=Comunicados+de+Prensa&id=2)

**Gráfico I.1.1.3. Tasa de crecimiento del VAB según sectores económicos.**  
Años 2005 y 2006, expresada en %.

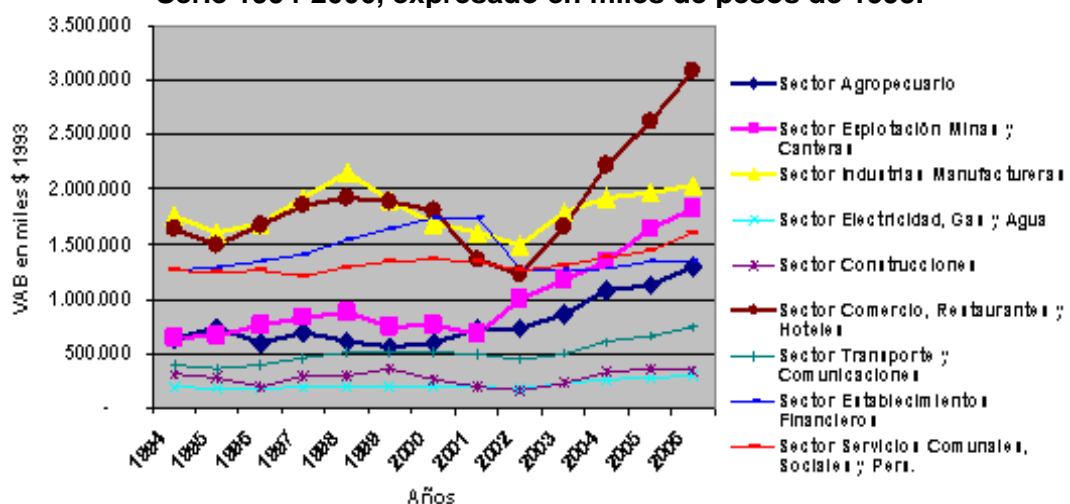


**Gráfico I.1.1.4. Participación en el VAB según sectores económicos.**  
Años 2005 y 2006, expresada en %.



Fuentes de Gráficos I.1.1.3 y I.1.1.4: Elaboración propia basada en la tabla I.1.1.3

**Gráfico I.1.1.5. Evolución del VAB provincial y por sectores económicos.**  
Serie 1994-2006, expresado en miles de pesos de 1993.



Fuente: Elaboración propia basados en datos del “Informe de Resultados. Producto Bruto Geográfico 2006”, (2007) DEIE.



c.1) **PBG Sector Agropecuario**

**Tabla I.1.1.4. Sector Agropecuario de Provincia de Mendoza. Composición y participación expresada % del VAB. Serie 1999-2005 (\*).**

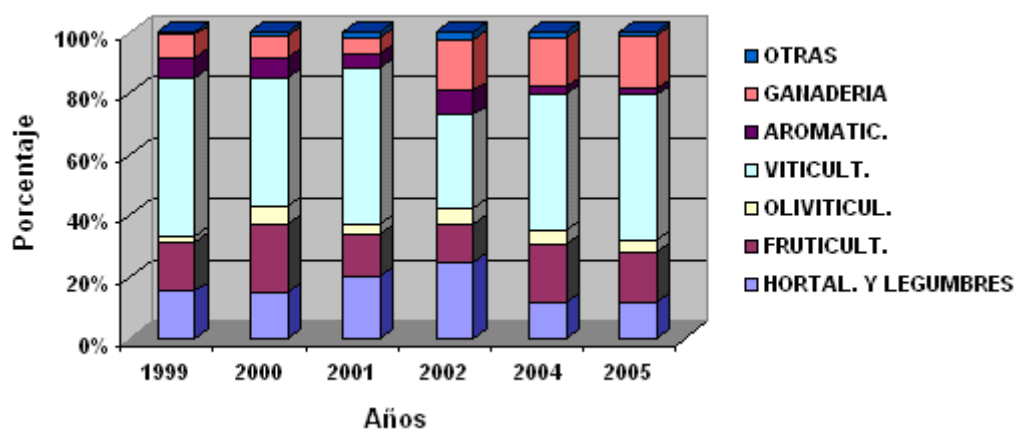
Composición	1999	2000	2001	2002	2004	2005
Viticultura	51,42	41,82	50,87	30,31	44,29	47,11
Ganadería	7,51	6,96	5,22	16,74	16,27	17,08
Fruticultura	16,18	22,14	13,92	12,15	18,92	16,29
Hortalizas y Legumbres	15,39	15,21	20,29	25,05	11,90	11,90
Olivicultura	1,85	5,52	3,18	5,32	4,68	4,03
Aromatizantes	6,69	6,77	4,39	7,93	2,15	1,99
Otras (**)	1,03	1,55	2,097	2,48	1,76	1,56
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Fuente: Elaboración propia basados en datos de DEIE.

(\*) Para el año 2003 no se encontró datos disponibles.

(\*\*) Incluye Silvicultura, Nuevas Implantaciones y Cereales y Forrajes.

**Gráfico I.1.1.6. Composición y participación expresada % del VAB Sector Agropecuario de Mendoza. Serie 1999-2005.**



Fuente: Elaboración propia basada en la Tabla I.1.1.4.

## c.2) PBG Sector Industria Manufacturera

**Tabla I.1.1.5. Sector Industria Manufacturera de Provincia de Mendoza. Composición y participación expresada en % en el VAB. Serie 1999-2005 (\*).**

Composición	1999	2000	2001	2002	2004	2005
Elaboración de Alimentos y Bebidas (**)	26,59	26,18	16,54	13,52	16,05	23,45
Elaboración de Producción de Maderas	2,08	1,09	1,25	1,54	1,30	1,77
Refinería de Petróleo y Petroquímico (***)	54,84	59,02	67,02	67,09	62,75	58,62
Motores y Turbinas	4,30	3,46	3,94	5,51	6,90	1,74
Otras Actividades Industriales	12,20	10,25	11,24	12,34	13,00	14,41
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

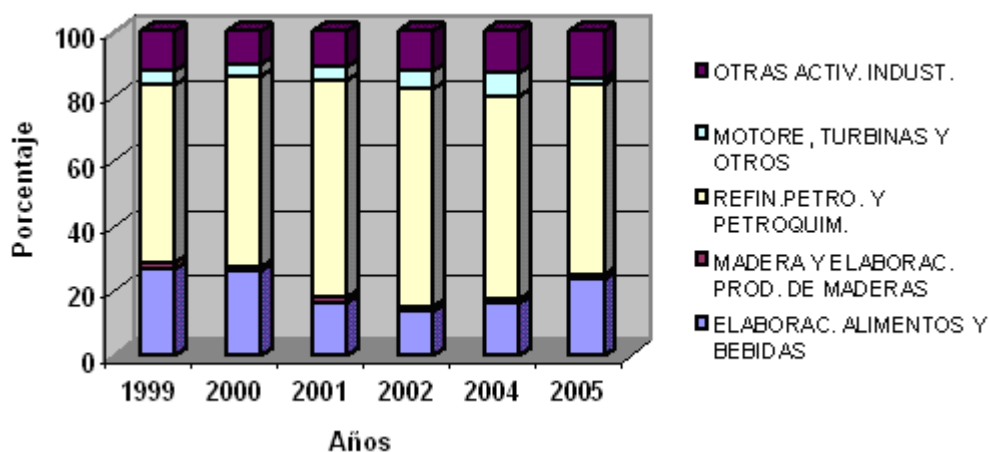
Fuente: Elaboración propia basados en datos de DEIE.

(\*) Para el año 2003 no se encontró datos disponibles.

(\*\*) Incluye elaboración de vinos.

(\*\*\*) En el 2005, la refinería ubicada en Luján de Cuyo representó alrededor del 96 % del total del rubro Refinería de Petróleo y Petroquímico, mientras que este Subsector representó aproximadamente el 60% del total del Sector Industria Manufacturera.

**Gráfico I.1.1.7. Composición y participación expresada en % del VAB del Sector Industria Manufacturera de Mendoza. Serie 1999-2005.**



Fuente: Elaboración propia basada en la tabla I.1.1.5.

## FICHA I.1.2: EXPORTACIONES PROVINCIALES

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS ESCALA MENDOZA EXPORTACIONES POR GRANDES SECTORES

#### a) MONTO EXPORTADO

Tabla I.1.2.1. Exportaciones por grandes sectores de Mendoza, expresada en millones de USD precios FOB. Serie de 1994-2006.

Principales sectores		1994	1995	1996	1997	1998	1999
Valores Absolutos	Productos Primarios	89,00	114,60	120,85	153,11	165,36	141,15
	Manuf. de origen Agropecuario	115,90	210,42	244,72	288,37	259,37	233,70
	Manuf. de origen Industrial	74,71	120,57	104,66	191,20	144,99	106,70
	Combustible y Energía	177,69	282,62	186,82	234,93	245,63	319,01
Var. (%) con año anterior	Productos Primarios		28,76	5,46	26,69	8,01	- 14,65
	Manuf. de origen Agropecuario		81,55	16,30	17,84	- 10,06	- 9,90
	Manuf. de origen Industrial		61,39	- 13,20	82,69	- 24,17	- 26,41
	Combustible y Energía		59,05	- 33,90	25,75	4,56	29,87

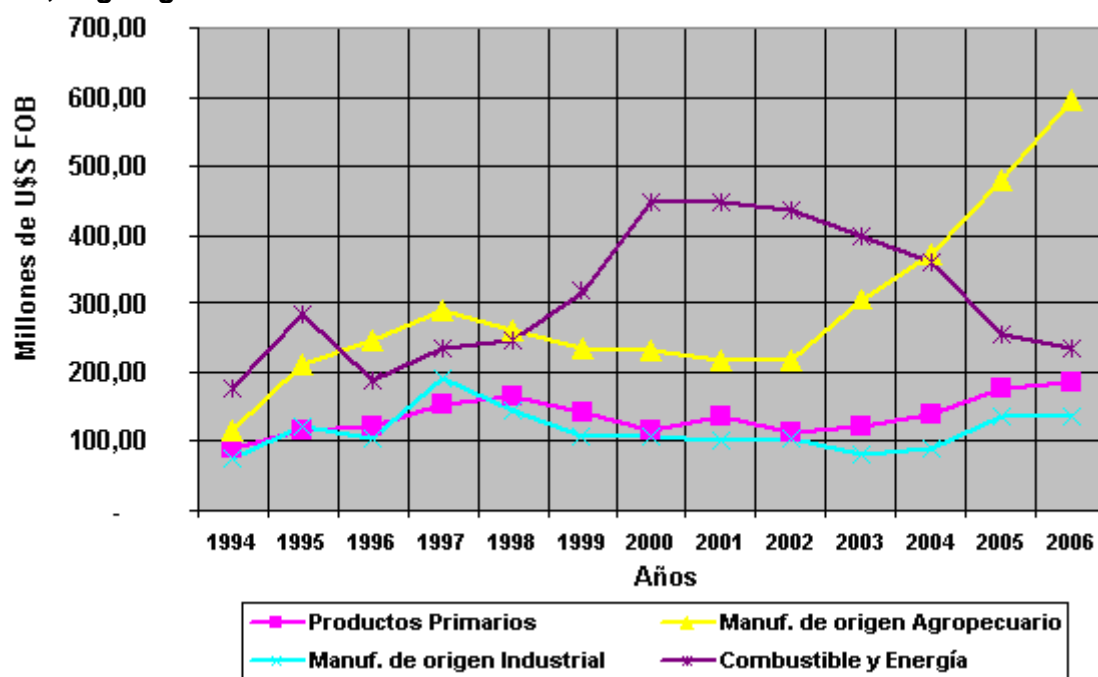
Principales sectores		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Valores Absolutos	Productos Primarios	114,96	135,65	112,10	122,59	138,31	175,80	185,10
	Manuf. de origen Agropecuario	232,68	216,45	218,07	307,71	373,28	481,20	595,30
	Manuf. de origen Industrial	108,43	101,74	102,77	81,51	90,75	136,60	137,20
	Combustible y Energía	448,75	449,23	437,92	399,00	361,71	253,10	233,00
Var. (%) con año anterior	Productos Primarios	- 18,55	18,00	- 17,36	9,36	12,80	27,10	5,30
	Manuf. de origen Agropecuario	- 0,44	- 6,97	0,75	41,10	21,30	28,90	23,70
	Manuf. de origen Industrial	1,62	- 6,17	1,01	- 20,69	11,30	50,50	0,40
	Combustible y Energía	40,67	0,11	- 2,52	- 8,89	- 9,30	- 30,00	- 7,90

Fuente: Dirección de Investigaciones Económicas y Estadísticas, DEIE Mendoza. Comercio Exterior (2006)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Ver en sitio web de la DEIE

<http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/comercioexterior/archivos/sinexp01.xls>

**Gráfico I.1.2.1. Exportaciones anuales de Mendoza, expresada en USD precios Fob, según grandes rubros. Serie 1994-2006.**



Fuente: Elaboración propia basado en la tabla I.1.2.1

**b) TENDENCIA: PERIODO 2002-2006.**

**Tabla I.1.2.2. Tasa de crecimiento de las exportaciones de Mendoza, según sectores principales. Periodo 2002-2006.**

Principales sectores	Tasa de crec. 2002-2006 (punta a punta)	Tasa var. promedio (entre tasas crec. anuales)
Productos primarios	65,12 %	7,44 %
Manufacturera de origen agropecuario	172,98 %	23,15 %
Manufacturera de origen industrial	33,50 %	8,50 %
Combustible y energía	-46,79 %	-11,72 %

Fuente: Elaboración propia en base a la DEIE Mendoza. Comercio Exterior.

Según el informe económico anual 2006<sup>5</sup> provisorio referido al comercio exterior que elabora la DEIE:

Durante los seis primeros meses del año 2006 las exportaciones de la provincia alcanzaron los U\$S FOB 544 millones, un 10% superior a lo ingresado en el primer semestre del año 2005. Este incremento no fue acompañado por las cantidades

<sup>5</sup> Ver en sitio web de la DEIE

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle\\_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones+Econ%F3micas&id=33](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones+Econ%F3micas&id=33)

exportadas, las mismas experimentaron una caída de 8 puntos porcentuales respecto del mismo período del año anterior.

Un análisis por rubros permite verificar que todos los rubros, con excepción de Combustibles y Energía (CyE), experimentaron variaciones positivas en las divisas generadas, no siendo así en las cantidades comercializadas, ya que en todos los rubros salvo en las Manufacturas de Origen Agropecuario experimentaron variaciones negativas. Es por este motivo que una caída de un 25% en las cantidades del rubro Combustibles y Energía (CyE) genera una caída en los niveles generales comercializados.

Brasil (que demandó productos mendocinos por un valor cercano a los 114,3 millones de dólares FOB) especialmente productos en los rubros Productos Primarios y Manufacturas de Origen Agropecuario, junto con Estados Unidos (104,6 millones de U\$S FOB) en su mayoría de sectores Manufacturas de Origen Agropecuario y Combustibles y Energía se posicionaron como principales destinos de las exportaciones de la provincia, concentrando en conjunto el 40,2% de lo comercializado. Chile (61,1 millones de U\$S FOB) les sigue inmediatamente, participando con un 11,2% sobre el total exportado. Este último destino presenta una tasa de crecimiento negativa debido a que sus importaciones provenientes de Mendoza, se concentran fundamentalmente en productos pertenecientes al rubro CyE.

Otros puntos a destacar respecto de los destinos es el posicionamiento de Rusia en cuarto lugar, con una incidencia relativa sobre el total provincial de un 5,3% (originadas principalmente por el rubro Manufacturas de Origen Agropecuario) y que dentro de los 16 principales mercados a los cuales acceden los productos mendocinos, siete de ellos pertenecen a la Unión Europea (Países Bajos, Reino Unido, España, Italia, Bélgica, Dinamarca y República Federal de Alemania).

### FICHA I.1.3: INDUSTRIAS

**FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE**  
**ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS**  
**ESCALA MENDOZA**  
**INDUSTRIAS**

a) **ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

**Tabla I.1.3.1. Cantidad de Establecimientos Industriales por departamento de la Provincia de Mendoza y según Cuencas Hidrográficas. Años 1985, 1994 y 2003.**

Cuencas	Departamento	Año censal		
		1985	1994	2003 (*)
Mendoza	Capital	399	468	105
	Godoy Cruz	524	593	258
	Guaymallén	956	869	309
	Maipú	479	464	282
	Lujan de Cuyo	228	225	106
	Las Heras	410	373	114
	Lavalle	58	43	16
Tunuyán Superior	San Carlos	83	58	34
	Tunuyán	112	129	30
	Tupungato	45	49	16
Tunuyán Inferior	San Martín	465	393	211
	Junín	178	38	70
	Rivadavia	230	70	73
	Santa Rosa y La Paz	77	60	29
		15	9	
Diamante y Atuel	San Rafael	775	558	254
	General Alvear	232	184	78
Malargüe	Malargüe	31	42	12
Total provincia		5297	4625	1197

Fuente: Elaboración propia basado en información de las Estadísticas Municipales de Mendoza, DEIE Mendoza<sup>6</sup>.

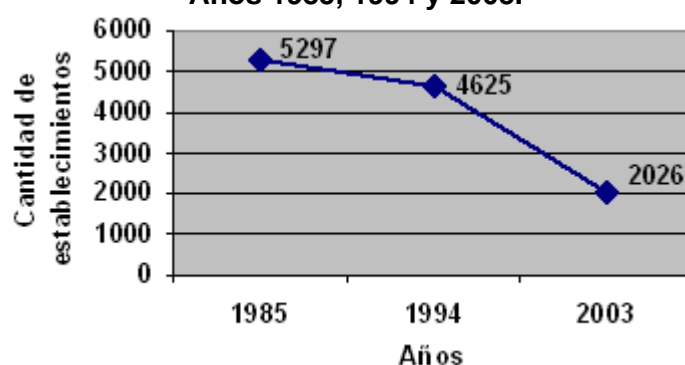
(\*) El Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS) para el año 2003 menciona 2853<sup>7</sup> empresas industriales censadas.

<sup>6</sup> Ver información en sitio de la web de la DEIE.

<http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/publicacionmunicipal/informacioneconomica>

<sup>7</sup> “Estudio de la Industria en los Departamentos de Mendoza”, IDITS, junio 2005. Ver en sitio web del IDITS, <http://www.idits.org.ar/Espanol/indexEsp.html>.

**Gráfico I.1.3.1 Establecimientos industriales de Mendoza.  
Años 1985, 1994 y 2003.**



**Elaboración propia basado en la tabla I.1.3.1**

La cantidad de establecimientos industriales ha tenido una disminución de hasta casi la mitad a partir del año 1985 hasta el ultimo Censo Industrial del año 2003. A partir de ese año se consolido la recuperación económica, con cinco años de crecimiento consecutivo a un promedio de 8 % anual, producto del buen contexto de precios internacionales, políticas monetarias y fiscales expansivas y un tipo de cambio alto que ayudo al modelo económico en la sustitución de importaciones y expansión de las exportaciones, tanto de Argentina como de Mendoza.

#### Explicación de la tendencia del Gráfico 1

Cuenca Mendoza: Según el Censo Industrial 2003, en la Cuenca Mendoza, el mayor número de establecimientos industriales se encuentran en el departamento de Guaymallén, siguiendo en importancia Maipú y Godoy Cruz. La cantidad de establecimientos industriales también ha sufrido una disminución muy importante en estos departamentos.

Según los últimos datos disponibles brindados por el Entre Provincial Regulador de la Electricidad (EPRE), Luján de Cuyo consume por sí solo más de un tercio de la electricidad total que gasta Mendoza. Con unas 45 grandes empresas operando, allí está instalado el polo industrial más importante de la provincia y por la mayor actividad económica el consumo eléctrico en esa zona creció 2,3 veces más que la media provincial entre 2005-2006.

Cuenca Tunuyán Superior: El que lidera en cantidad de establecimientos industriales es el departamento de San Carlos con el 42 %.

Cuenca Tunuyán Inferior: El departamento que posee la mayor cantidad de industrias, es San Martín, seguido de Rivadavia y Junín. Todos estos departamentos también han sufrido una importante disminución en el número de establecimientos industriales

Cuenca Diamante Atuel: Sin duda el departamento de San Rafael es el más importante en cantidad de industrias establecidas. El departamento de Malargüe, respecto a los demás departamentos, tiene muy poca importancia en la industria de la provincia, comparándose con departamentos como Lavalle y Tupungato, con menos de 20 industrias establecidas.

## b) ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR VITIVINÍCOLA

**Tabla I.1.3.2. Cantidad de Bodegas Inscriptas y Elaboradoras en la provincia de Mendoza por departamento. Serie 2001-2007.**

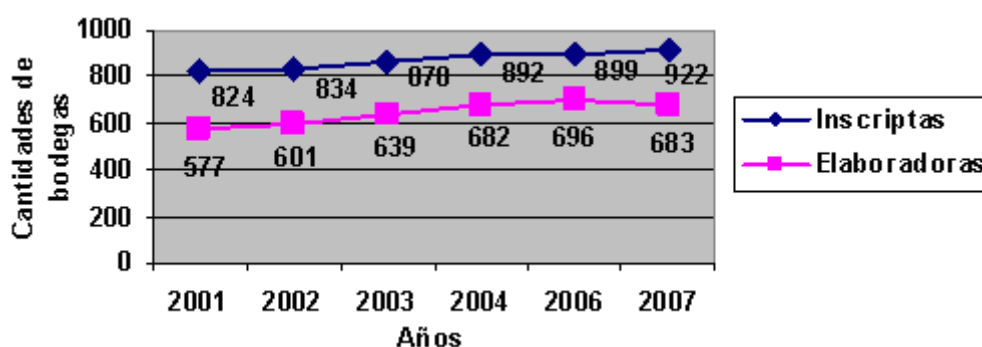
Regiones Departamentos		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
		INSCRIPTAS (1ª fila) / ELABORADORAS (2ª fila)						
Centro	Godoy Cruz	5	5	6	6	6	6	
		4	3	4	3	4	4	
	Guaymallén	69	67	71	72	69	70	
		36	39	43	44	41	43	
	Luján de Cuyo	88	91	99	107	114	118	
		64	70	81	91	95	99	
	Maipú	104	106	111	115	118	119	
Subtotal		266	269	287	300	307	538	
		174	183	201	218	225	228	
Este	Junín	83	83	85	87	87	87	
		65	66	69	71	68	72	
	La Paz	2	3	3	3	3	3	
		2	2	2	2	2	2	
	Rivadavia	89	91	93	94	95	99	
		64	67	71	75	73	74	
	San Martín	171	170	173	170	174	176	
		123	124	127	133	132	136	
	Santa Rosa	32	32	32	32	29	29	
Subtotal		27	27	28	27	26	26	
		377	379	386	386	388	394	
		281	286	297	308	301	310	
Norte	Las Heras	8	8	8	8	7	7	
		7	7	7	7	6	6	
	Lavalle	17	17	17	17	17	17	
		13	13	13	16	16	15	
Subtotal		25	25	25	25	24	24	
		20	20	20	23	22	21	



Sur	General Alvear	29	30	30	29	30	32	
		12	14	17	19	20	27	
	San Rafael	83	85	90	92	92	93	
		55	58	61	64	65	65	
Subtotal		112	115	120	121	122	125	
		67	72	78	83	85	92	
Valle de Uco	San Carlos	16	15	16	20	17	16	
		14	14	13	16	14	15	
	Tunuyán	12	13	15	17	18	18	
		9	10	11	13	15	15	
	Tupungato	16	18	21	23	24	24	
		12	16	19	21	20	21	
Subtotal		44	46	52	60	59	58	
		35	40	43	50	49	51	
Total Provincia		824	834	870	892	900	914	922
		577	601	639	682	682	702	683

Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), Mendoza<sup>8</sup>.

Gráfico I.1.3.2. Bodegas inscriptas y elaboradoras de Mendoza. Serie 2001-2007.



Fuente: Elaboración propia basado en la tabla I.1.3.2.

La cantidad de bodegas inscriptas en la Provincia de Mendoza ha aumentado considerablemente en los últimos años. Registrándose en el 2001 un total de 824 bodegas inscriptas y en el 2007 un total de 922 bodegas.

<sup>8</sup> También se puede encontrar en el sitio web de la DEIE, [http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/menu\\_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones%20Municipales](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/menu_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones%20Municipales).

**Tabla I.1.3.3. Resumen cantidad de Bodegas inscriptas y elaboradoras en la Provincia de Mendoza por Cuencas Hidrográficas. Serie 2001-2007.**

<b>Año</b>	<b>Condición</b>	<b>Norte (*)</b>	<b>Sur (**)</b>	<b>Total</b>
<b>2001</b>	<b>Inscriptas</b>	<b>712</b>	<b>112</b>	<b>824</b>
	<b>Elaboradoras</b>	<b>510</b>	<b>67</b>	<b>577</b>
<b>2002</b>	<b>Inscriptas</b>	<b>719</b>	<b>115</b>	<b>834</b>
	<b>Elaboradoras</b>	<b>529</b>	<b>72</b>	<b>601</b>
<b>2003</b>	<b>Inscriptas</b>	<b>750</b>	<b>120</b>	<b>870</b>
	<b>Elaboradoras</b>	<b>561</b>	<b>78</b>	<b>639</b>
<b>2004</b>	<b>Inscriptas</b>	<b>771</b>	<b>121</b>	<b>892</b>
	<b>Elaboradoras</b>	<b>599</b>	<b>83</b>	<b>682</b>
<b>2006</b>	<b>Inscriptas</b>	<b>776</b>	<b>123</b>	<b>899</b>
	<b>Elaboradoras</b>	<b>609</b>	<b>87</b>	<b>696</b>
<b>2007</b>	<b>Inscriptas</b>	<b>796</b>	<b>126</b>	<b>922</b>
	<b>Elaboradoras</b>	<b>600</b>	<b>83</b>	<b>683</b>

Fuente: Elaboración propia basado en la tabla I.1.3.2.

(\*) Cuenca Norte: Tunuyán Superior y Mendoza.

(\*\*) Cuenca Sur: Diamante y Atuel.

Tabla I.1.3.4. Empresas industriales, en % sobre total, por rama de actividad, región y departamentos de la Provincia de Mendoza. Año 2003.

Río (*)	Departamento	Nº de establec.	Total	Alim., bebidas y tabacos	Textil y cuero	Madera, papel e impresión	Combust., químicos y plásticos	Productos minerales	Maquinarias y equipos	Vehículos y partes	Fabricación muebles y colchones	Preparación conservas	Elab. vinos
Mendoza	Capital	105	100%	26%	7%	37%	6%	10%	5%	0%	4%	1%	5%
	Godoy Cruz	258	100%	18%	2%	10%	10%	29%	20%	2%	5%	2%	2%
	Guaymallén	309	100%	32%	1%	13%	6%	17%	10%	1%	6%	6%	8%
	Maipú	282	100%	22%	1%	14%	9%	14%	9%	3%	4%	10%	13%
	Lujan de Cuyo	106	100%	13%	0%	2%	8%	23%	9%	1%	0%	2%	43%
	Las Heras	114	100%	35%	1%	12%	11%	23%	4%	1%	9%	4%	3%
	Lavalle	16	100%	13%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	25%	50%
Tunuyán Superior	San Carlos	34	100%	38%	0%	24%	0%	9%	6%	0%	3%	3%	18%
	Tunuyán	30	100%	30%	0%	17%	3%	17%	10%	0%	0%	10%	13%
	Tupungato	16	100%	13%	0%	25%	0%	6%	6%	0%	0%	6%	44%
Tunuyán Inferior	San Martín	211	100%	18%	1%	11%	3%	10%	7%	2%	6%	5%	37%
	Junín	70	100%	17%	0%	4%	0%	1%	3%	1%	0%	3%	70%
	Rivadavia	73	100%	15%	0%	0%	1%	3%	8%	0%	1%	7%	63%
	Santa Rosa y La Paz	29	100%	25%	0%	7%	4%	4%	0%	0%	4%	4%	54%
Diamante y Atuel	San Rafael	254	100%	42%	2%	11%	2%	11%	4%	2%	3%	7%	18%
	General Alvear	78	100%	44%	0%	12%	0%	17%	1%	0%	0%	9%	17%
Malargüe	Malargüe	12	100%	33%	0%	17%	0%	33%	8%	8%	0%	0%	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>1197</b>											

Fuente: Elaboración propia basado en información de la DEIE Mendoza. Censo Industrial Provincial 2003.

Ver en sitio web de la DEIE [http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Censo+Industrial+Mendoza+2003&id=26](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Censo+Industrial+Mendoza+2003&id=26)

(\*) La columna "Río" se agregó a la información original

#### FICHA I.1.4: INVERSIONES SECTORIALES

**FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE**  
**ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS**  
**ESCALA MENDOZA**  
**FLUJO DE INVERSIONES POR SECTOR ECÓNOMICO**

**a) CONSEJO EMPRESARIO MENDOCINO (CEM)**

El CEM<sup>9</sup> realizó un relevamiento sectorial de inversiones en Mendoza, para los sectores vitivinícola, agroindustrial, turismo y empresas de software y sistemas de información. Se relevaron más de 300 casos y más de 170 entrevistas personales a empresas y referentes.

El objetivo fue producir información cualitativa y cuantitativa actualizada sobre las inversiones en la Provincia que permita ser un instrumento descriptivo y útil para la toma de decisiones y colaborar con el diseño de políticas para promover y estimular las inversiones en Mendoza.

**a.1) Sector Vitivinícola, Agroindustrial Y Turismo.**

**Tabla I.1.4.1. Inversiones e intenciones de inversión, expresadas en pesos corrientes, en Mendoza y según sectores principales.**

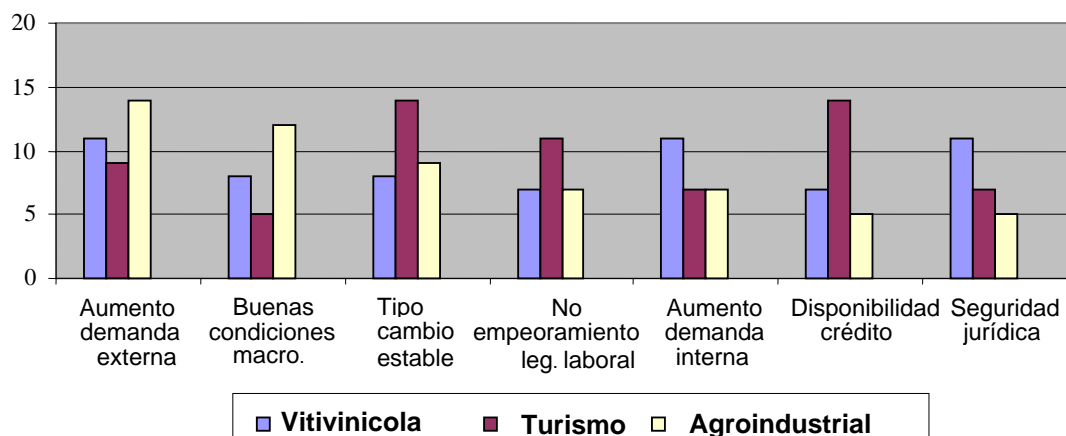
Sectores	Inversiones 1999-2001	Inversiones 2002-2004		Intenciones Inversiones 2005-2010	
	Monto	Monto	Prom. anual	Monto	Prom. Anual
Vitivinícola	382.925.050	476.780.050	238.390.025	602.000.000	120.400.000
Turismo	93.800.000	26.300.000	13.150.000	335.200.000	67.040.000
Agroindustrial	70.771.300	65.110.400	32.555.200	111.650.000	22.330.000

Fuente: Elaboración propia basada en “Hacia una Estrategia de Inversiones en Mendoza”, CEM 2005.

<sup>9</sup> Consejo Empresario Mendocino (CEM), “Hacia una estrategia de inversiones en Mendoza” (2005), Talleres Gráficos de Inca Editorial Cooperativa de Trabajo Ltda., Mendoza, Argentina, Noviembre 2005.

## a.2) Factores que condicionan las inversiones

**Gráfico I.1.4.1. Factores que condicionan las inversiones en Mendoza. Según sectores principales. Periodo 2005-2010.**



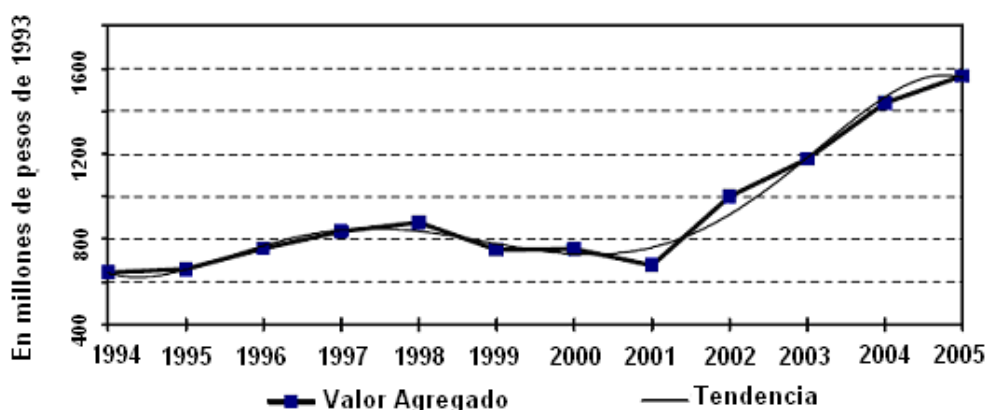
**Fuente:** Elaboración propia basada en “Hacia una Estrategia de Inversiones en Mendoza”, CEM 2005.

## FICHA I.1.5: MINERÍA Y PETRÓLEO

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS ESCALA MENDOZA SECTOR EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS

#### a) EVOLUCIÓN DEL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN

Gráfico I.1.5.1. VAB de Mendoza del Sector Explotación de Minas y Canteras, expresado en miles de \$ de 1993. Serie 1994-2006.



Fuente: DEIE Mendoza, Informe Económico 1<sup>er</sup> Semestre de 2006<sup>10</sup>.

Para el año 2006 se estimó un crecimiento del 22,8% en el Valor Agregado Bruto (VAB), el cual alcanza los \$2.060 millones, mientras que el Valor Bruto de Producción (VBP) ronda los \$2.454, ambos medidos en moneda de 1993.

**La principal actividad del sector resulta extracción de petróleo y gas, la misma representa el 92% del VAB de este sector.** El valor agregado bruto de esta actividad creció un 23,3% durante el año 2006 con respecto al año anterior, medido en precios constantes.

Otras actividades de menor importancia en el VAB aportado en el sector resultan: Minerales metalíferos, minerales no metalíferos, y rocas de aplicación. El valor agregado de estas actividades mostró una recuperación del 5,8% en relación al año 2005.

<sup>10</sup> Ver información en sitio de la web de la DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico\\_1er\\_sem\\_06/Sector%20Explotacin%20Minas%20y%20Canteras.pdf](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico_1er_sem_06/Sector%20Explotacin%20Minas%20y%20Canteras.pdf)

## b) EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR

### b.1) Subsector Petróleo

#### b.1.1) Producción

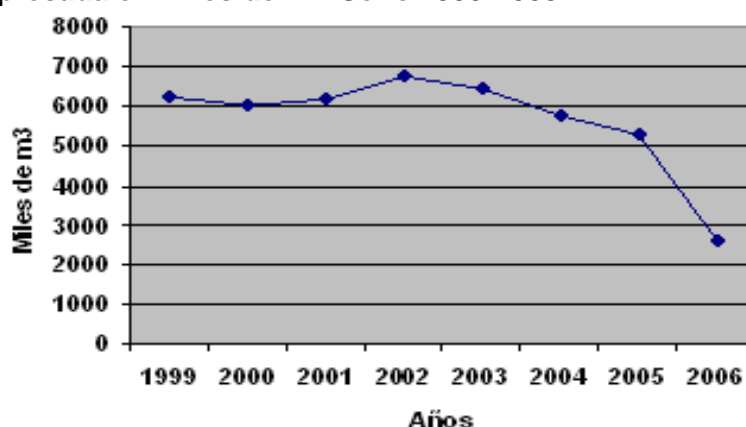
Tabla I.1.5.1. Evolución de la producción anual de petróleo en la Provincia de Mendoza, expresada en m<sup>3</sup>. Serie 1999-2005.

Años	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (*)
Miles de m <sup>3</sup>	6.228	6.036	6.144	6.766	6.445	5.726	5.302	2.589

Fuente: DEIE Mendoza, Informe Económico 1<sup>er</sup> Semestre de 2006.

(\*) Dato provisorio 1<sup>er</sup> Semestre de 2006.

Gráfico I.1.5.2. Evolución de la producción de petróleo en la Provincia de Mendoza, expresada en miles de m<sup>3</sup>. Serie 1999-2005.



Fuente: Elaboración propia basado en la tabla I.1.3.2.

#### b.1.2) Reservas comprobadas

Las reservas comprobadas de petróleo de la Provincia, de acuerdo a los datos suministrados por la Secretaría de Energía de la Nación, comenzaron a aumentar a partir de 1992 para alcanzar sus niveles máximos en el año 2000, período a partir del cual revela una disminución sostenida. La tasa interanual de crecimiento para el año 2005 muestra una caída del 12,6%, y el quinto año consecutivo de descenso en este indicador.

Por otro lado, la antigüedad promedio de los yacimientos petrolíferos provinciales es de 43 años, el yacimiento más joven es Los Cavados (1981). Esto indica largos años de servicios de los yacimientos lo cual impacta en la productividad de los mismos, que a su vez se traduce en niveles decrecientes en producción, que si bien pueden

atenuarse con mayor tecnología, evidencia la necesidad de inversiones en exploración.

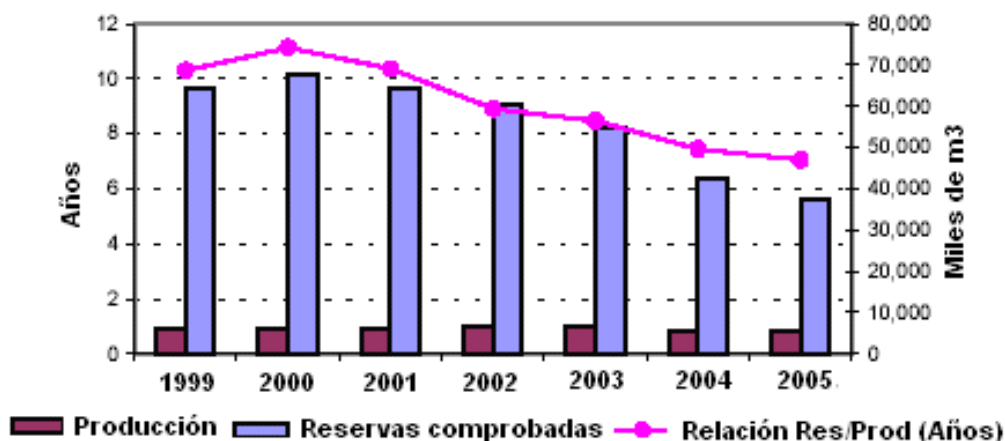
Un interesante indicador resulta de dividir las reservas comprobadas por la producción a una fecha dada que mostraría el horizonte en años que restan para agotar los niveles de reservas. Este cálculo para la provincia indica un horizonte temporal en 2005 de 7 años.

Dado que es muy difícil estimar para cuántos años se tiene petróleo, el último dato debe tomarse como orientativo de lo que sucede con la producción del mismo, por cuanto ésta depende de muchas variables desconocidas. Se desconoce la cantidad de depósitos nuevos que serán descubiertos al igual que el ritmo de consumo, por cuanto es probable que a medida que se acentúe la escasez y aumenten los precios se busquen fuentes alternativas de energía y el consumo disminuya y/o incentive a las empresas a realizar mayores inversiones en exploración, para contar con nuevos yacimientos. Por otra parte pueden incorporarse nuevas tecnologías que redunden en una mayor recuperación de los fluidos no drenados de los reservorios.

Para obtener un horizonte temporal más cercano a la realidad, aunque con las mismas limitaciones mencionadas en el párrafo anterior, se establece la relación entre producción y reservas comprobadas más un 50% de las probables (datos que suministra la Secretaría de Energía de la Nación), la cual arroja para la provincia un resultado de 8,2 años.



**Gráfico I.1.5.3. Evolución de la producción y reservas comprobadas de petróleo de Mendoza, expresada en años y miles de m<sup>3</sup>. Serie 1999-2005.**



Fuente: DEIE Mendoza, Informe Económico Anual 2005<sup>11</sup>, basados en datos de la Subdirección de Regalías – Ministerio de Hacienda y la Secretaría de Energía de la Nación.

## b.2) Subsector Minas Y Canteras

**Tabla I.1.5.2. Producción minera de Mendoza según sustancia mineral, expresada en tn. Serie 1996-2005.**

Prod. por sustancia mineral	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Total</b>	<b>3.082.230</b>	<b>2.641.555</b>	...	<b>3.777.610</b>	<b>5.159.401</b>	<b>9.032.493</b>
<b>Rocas de Aplicación</b>	<b>857.350</b>	<b>628.296</b>	...	<b>724.767</b>	<b>1.203.201</b>	<b>1.334.178</b>
<b>Minerales pétreos</b>	<b>2.202.000</b>	<b>1.986.000</b>	...	<b>2.979.000</b>	<b>3.904.800</b>	<b>7.663.000</b>
<b>Minerales metalíferos</b>	...	...	...	...	...	...
<b>Minerales no metalíferos</b>	<b>22.880</b>	<b>27.259</b>	...	<b>73.843</b>	<b>51.399</b>	<b>35.314</b>

Fuente: DEIE Mendoza, Informe Económico 1º Semestre 2006<sup>12</sup>, sobre datos suministrados por la Dirección de Minería e Hidrocarburos.

<sup>11</sup> Ver información en sitio web de la DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico\\_anual\\_05/Sector%20Explotacion%20Minas%20y%20Canteras.pdf](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico_anual_05/Sector%20Explotacion%20Minas%20y%20Canteras.pdf)

<sup>12</sup> Ver información en sitio de la web de la DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico\\_1er\\_sem\\_06/Sector%20Explotacion%20Minas%20y%20Canteras.pdf](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico_1er_sem_06/Sector%20Explotacion%20Minas%20y%20Canteras.pdf)

**FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE**  
**ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS**  
**ESCALA MENDOZA**  
**POBREZA EN INGRESOS: LÍNEA DE POBREZA E INDIGENCIA.**

**a) DEFINICIONES**

Se expresan conceptos de la DEIE<sup>13</sup>. Encuesta Permanente de Hogares “Incidencia de la Pobreza y de la Indigencia. Resultados del semestre octubre de 2007 a marzo de 2008”.

El método de Líneas de Pobreza e Indigencia se caracteriza por la comparación de los totales de ingreso declarados por los miembros del hogar, con los ingresos estimados requeridos para la satisfacción de las necesidades de las personas.

Esto implica que no se identifican necesidades no satisfechas sino que se asume que los hogares cuyos ingresos son inferiores a las correspondientes líneas, pueden ser caracterizados como pobres o como pobres indigentes.

La estimación de la incidencia de indigencia se realiza comparando los totales de ingresos declarados por los miembros del hogar entrevistado con la línea de indigencia correspondiente, según características de sus componentes.

La línea de indigencia se establece a partir del valor monetario de la Canasta Básica Alimentaria, que representa a los productos requeridos para la cobertura de un umbral mínimo de necesidades energéticas y proteicas de cada miembro del hogar.

La línea de pobreza representa el valor monetario de una Canasta Básica Total (CBT), canasta de bienes y servicios obtenida a través de la ampliación de la Canasta Básica Alimentaria. Los hogares cuyos ingresos sean menores a la CBT se caracterizan en el estudio como pobres.

---

<sup>13</sup> Ver en sitio web de DEIE, Temáticas, Condiciones de Vida, Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas, Comunicado de INDEC.  
[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&iid=18](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&iid=18)

## b) POBREZA

**Tabla I.1.6.1. Pobreza en hogares y personas. Total 28 aglomerados urbanos, total Región Cuyo y Gran Mendoza. Serie promedio (\*) 2001-2006.**

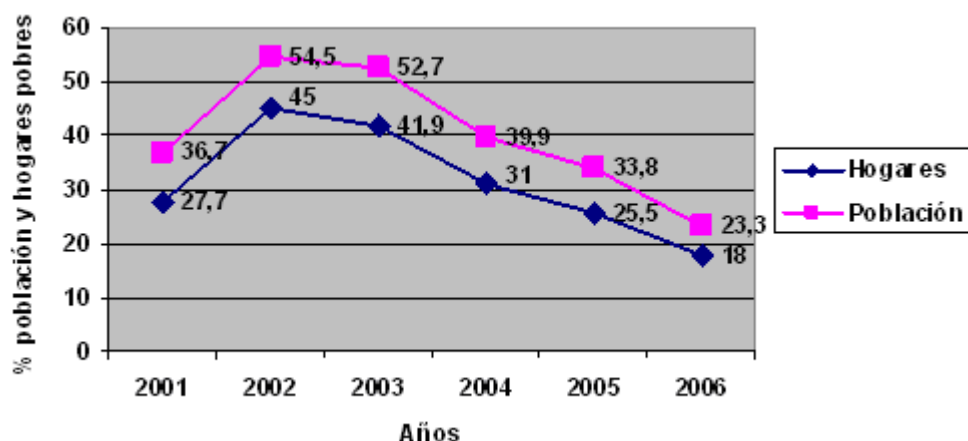
Región / Aglomerado	2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	Hogares	Pob.	Hogares	Pob.	Hogares	Pob.	Hogares	Pob.	Hogares	Pob.	Hogares	Pob.
	%		%		%		%		%		%	
Total 28 aglomerados urbanos	S/D	S/D	S/D	S/D	39,6	50,9	31,7	42,3	26,8	36,3	21,1	29,1
Total Región Cuyo	S/D	S/D	S/D	S/D	42,7	53,2	33,6	42,6	28,8	37,1	21,6	28,1
Gran Mendoza	27,7	36,7	45	54,5	41,9	52,7	31,0	39,9	25,5	33,8	18,0	23,3

Fuente: Elaboración propia basado en información obtenida de la DEIE.

Hogares y población bajo la línea de la pobreza<sup>14</sup> (Años 2001 y 2002) y Síntesis Estadística Social y Económica de la Provincia de Mendoza 2007<sup>15</sup> (Años 2003, 2004, 2005 y 2006).

(\*) Los datos son promedios entre los dos semestres de cada año.

**Gráfico I.1.6.1. Pobreza en hogares y población. Total 28 aglomerados urbanos, total Región Cuyo y Gran Mendoza. Serie promedio anual 2001-2006.**



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla I.1.6.1.

<sup>14</sup> Ver en sitio web de la DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&iid=18#](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&iid=18#)

<sup>15</sup> Idem,

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/menu\\_prensa.asp?filtro=Informes%20Especiales](http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/menu_prensa.asp?filtro=Informes%20Especiales)

### c) INDIGENCIA

**Tabla I.1.6.2. Indigencia en hogares y personas. Total 28 aglomerados urbanos, total Región Cuyo y Gran Mendoza. Serie promedio 2001-2006.**

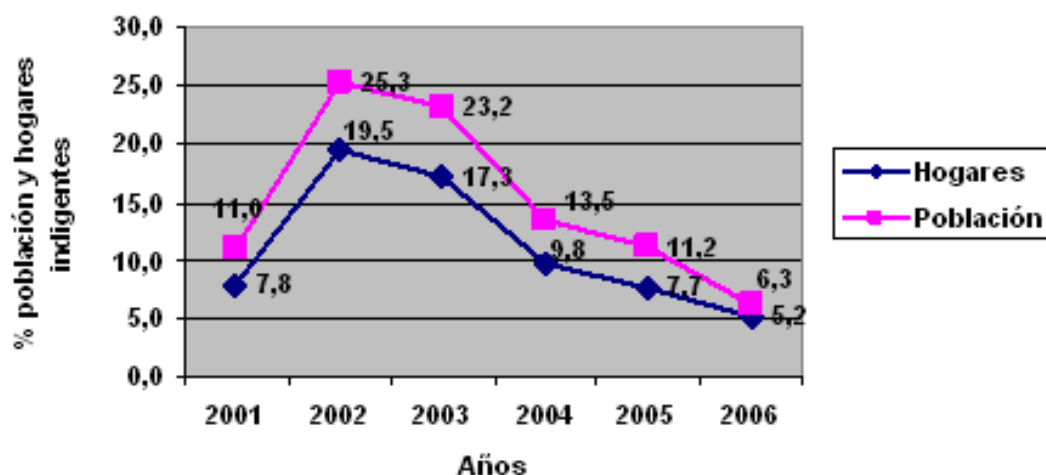
Región / Aglomerado	2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	Hog.	Pob.	Hog.	Pobl	Hog.	Pob.	Hog.	Pob.	Hog.	Pob.	Hog.	Pob.
	%		%		%		%		%		%	
Total 28 aglomerados urbanos	S/D	S/D	S/D	S/D	17,8	24,1	11,4	16,0	9,1	13,0	7,2	10,0
Total Región Cuyo	S/D	S/D	S/D	S/D	16,9	22,6	11	14,7	8,5	11,8	6,1	8,0
Gran Mendoza	7,8	11	19,5	25,3	17,3	23,2	9,8	13,5	7,7	11,2	5,2	6,3

Fuente: Elaboración propia basado en información obtenida de la DEIE.

Hogares y población bajo la línea de indigencia<sup>16</sup> (Años 2001 y 2002) y Síntesis Estadística Social y Económica de la Provincia de Mendoza 2007<sup>17</sup> (Años 2003, 2004, 2005 y 2006).

(\*) Los datos son promedios entre los dos semestres de cada año.

**Gráfico I.1.6.2. Indigencia en hogares y población. Total 28 aglomerados urbanos, total Región Cuyo y Gran Mendoza. Serie promedio anual 2001-2006.**



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla I.1.6.2.

<sup>16</sup> Ver en sitio web de la DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&iid=18#](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&iid=18#)

<sup>17</sup> Idem,

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/menu\\_prensa.asp?filtro=Informes%20Especiales](http://www.deie.mendoza.gov.ar/prensa/menu_prensa.asp?filtro=Informes%20Especiales)

## FICHA I.1.7: POBREZA ESTRUCTURAL

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS ESCALA MENDOZA POBREZA ESTRUCTURAL

#### a) INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

Según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, el IDH mide tres dimensiones básicas del desarrollo humano: (1) tener una vida larga y saludable -- estimada por la esperanza de vida al nacer, (2) poseer los conocimientos necesarios para comprender y relacionarse con el entorno social --estimado por el nivel de alfabetización y matriculación combinada, (3) poseer los ingresos suficientes para acceder a un nivel de vida decente --estimado por el ingreso familiar per cápita.

#### a.1) A nivel mundial

**Tabla I.1.7.1. Índice de Desarrollo Humano de ciertos países. Año 2005.**

Ránquink		Países	IDH
Primeros países	1º	Islandia	0,97
	2º	Noruega	0,968
	3º	Australia	0,962
	4º	Canadá	0,961
38º		Argentina	0,869
Últimos países	167º	Burundi	0,413
	174º	Nigeria	0,374
	177º	Sierra Leona	0,366

Fuente: Información obtenida de la United Nations Development Programme (UNDP), Global Human Development Report country information<sup>18</sup>.

**Tabla I.1.7.2. Evolución del IDH argentino. Serie 1975-2005.**

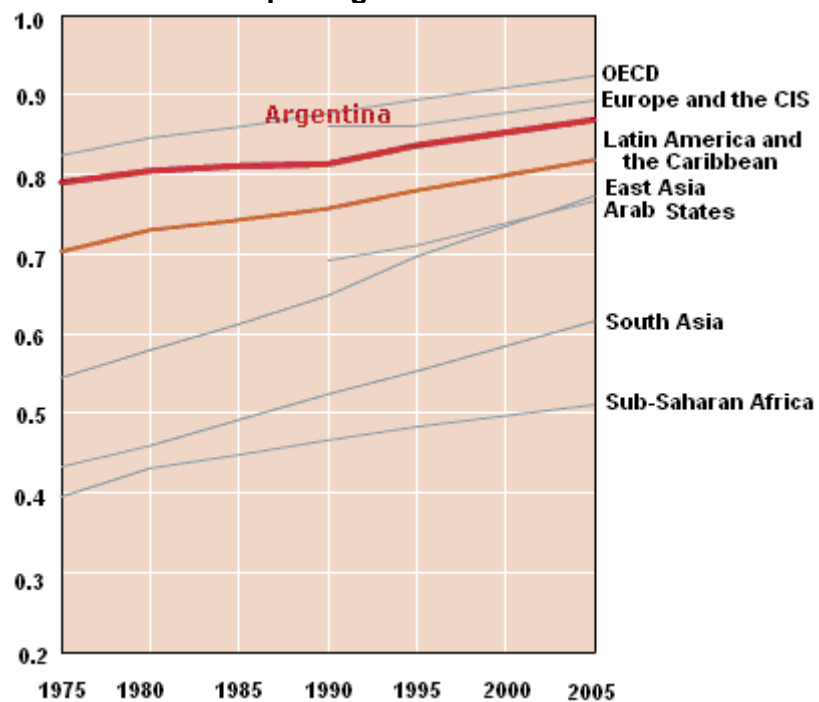
IDH	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
	0,790	0,804	0,811	0,813	0,836	0,862	0,869

Fuente: Información obtenida United Nations Development Programme (UNDP), Statistics<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Link: <http://hdr.undp.org/en/countries/>

<sup>19</sup> Link: [http://hdrstats.undp.org/countries/display\\_cf\\_xls\\_ds.cfm?cty\\_id=ARG](http://hdrstats.undp.org/countries/display_cf_xls_ds.cfm?cty_id=ARG)

**Gráfico I.1.7.1. Evolución IDH por regiones mundiales.**



Fuente: United Nations Development Programme (UNDP). Latest Human Development Index (HDI) rankings<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Link: [http://hdrstats.undp.org/countries/country\\_fact\\_sheets/cty\\_fs\\_ARG.html](http://hdrstats.undp.org/countries/country_fact_sheets/cty_fs_ARG.html)

**a.2) A Nivel Nacional**

**Tabla I.1.7.3. Índice de Desarrollo Humano para las Provincias de Argentina. Años 1991, 1993, 1994, 1995, 2000, 2002 y 2004.**

Provincias	1991	Rango	1993	Rango	1994	Rango	1995	Rango	2000	Rango	2002	Rango	2004	Rango
Capital Federal	0,896	1º	0,919	1º	0,92	1º	0.923	1º	0,837	1º	0,825	1º	0,836	1º
Buenos Aires	0,828	8º	0,887	4º	0,886	6º	0.888	6º	0,781	10º	0,766	11º	0,785	10º
Catamarca	0,757	14º	0,868	15º	0,841	15º	0.850	16º	0,775	13º	0,762	13º	0,767	17º
Córdoba	0,844	2º	0,893	2º	0,892	3º	0.896	2º	0,794	5º	0,773	9º	0,789	9º
Corrientes	0,680	23º	0,799	22º	0,783	20º	0.791	20º	0,752	20º	0,737	20º	0,759	19º
Chaco	0,687	21º	0,797	21º	0,751	23º	0.758	22º	0,752	21º	0,734	22º	0,755	21º
Chubut	0,832	6º	0,873	11º	0,873	12º	0.876	12º	0,780	12º	0,773	8º	0,816	4º
Entre Ríos	0,738	16º	0,874	10º	0,872	13º	0.876	11º	0,769	17º	0,757	16º	0,775	14º
Formosa	0,683	22º	0,778	24º	0,708	24º	0.732	24º	0,730	24º	0,731	23º	0,747	23º
Jujuy	0,678	24º	0,789	23º	0,771	21º	0.763	21º	0,742	23º	0,736	21º	0,741	24º
La Pampa	0,832	7º	0,876	8º	0,883	7º	0.883	8º	0,780	11º	0,778	6º	0,793	7º
La Rioja	0,771	11º	0,869	14º	0,875	10º	0.879	9º	0,773	15º	0,761	14º	0,777	12º
Mendoza	0,795	10º	0,883	7º	0,882	8º	0.886	7º	0,790	7º	0,776	7º	0,790	8º
Misiones	0,703	18º	0,842	20º	0,813	19º	0.840	17º	0,752	22º	0,730	24º	0,753	22º
Neuquén	0,838	3º	0,875	9º	0,874	11º	0.878	10º	0,795	4º	0,786	4º	0,801	5º
Río Negro	0,767	12º	0,868	16º	0,87	14º	0.873	14º	0,789	8º	0,779	5º	0,794	6º
Salta	0,713	17º	0,836	18º	0,831	17º	0.813	19º	0,770	16º	0,754	17º	0,765	18º
San Juan	0,703	19º	0,854	12º	0,837	16º	0.873	15º	0,773	14º	0,763	12º	0,776	13º
San Luis	0,756	15º	0,87	13º	0,875	9º	0.875	13º	0,782	9º	0,758	15º	0,768	16º
Santa Cruz	0,835	5º	0,883	6º	0,888	5º	0.891	5º	0,823	2º	0,812	2º	0,819	3º
Santa Fe	0,820	9º	0,886	5º	0,891	4º	0.894	4º	0,792	6º	0,772	10º	0,785	11º
Santiago del Estero	0,691	20º	0,824	19º	0,755	22º	0.735	23º	0,759	19º	0,745	19º	0,757	20º
Tierra del Fuego	0,838	4º	0,889	3º	0,896	2º	0.895	3º	0,821	3º	0,804	3º	0,823	2º
Tucumán	0,761	13º	0,833	17º	0,828	18º	0.828	18º	0,761	18º	0,749	18º	0,769	15º

Fuente: Elaboración propia basado en “Informe Argentino sobre Desarrollo Humano”<sup>21</sup> correspondiente a los años 1995, 1996, 1997, 1998 y 2005.

<sup>21</sup> Ver en el sitio web de la Revista Latinoamericana de Desarrollo Humano, Informes Nacionales. <http://www.revistadesarrollohumano.org/>

**a.3) A Nivel Provincial**

**Tabla I.1.7.4. IDH por Departamentos de Mendoza. Año 2001.**

<b>Departamentos</b>	<b>Índice Esperanza</b>	<b>Índice Educación</b>	<b>Índice Ingreso</b>	<b>IDH</b>
<b>Capital</b>	<b>0,8461</b>	<b>0,9614</b>	<b>0,7874</b>	<b>0,8650</b>
<b>Godoy Cruz</b>	<b>0,8329</b>	<b>0,9430</b>	<b>0,7389</b>	<b>0,8383</b>
<b>Luján</b>	<b>0,8501</b>	<b>0,9129</b>	<b>0,7393</b>	<b>0,8341</b>
<b>Malargüe</b>	<b>0,8825</b>	<b>0,8582</b>	<b>0,7417</b>	<b>0,8275</b>
<b>Guaymallén</b>	<b>0,8292</b>	<b>0,9213</b>	<b>0,7109</b>	<b>0,8204</b>
<b>San Rafael</b>	<b>0,8490</b>	<b>0,8990</b>	<b>0,6889</b>	<b>0,8123</b>
<b>Maipú</b>	<b>0,8474</b>	<b>0,8909</b>	<b>0,6982</b>	<b>0,8122</b>
<b>Las Heras</b>	<b>0,8180</b>	<b>0,9120</b>	<b>0,6951</b>	<b>0,8083</b>
<b>Junín</b>	<b>0,8460</b>	<b>0,8928</b>	<b>0,6767</b>	<b>0,8052</b>
<b>Rivadavia</b>	<b>0,8277</b>	<b>0,8966</b>	<b>0,6736</b>	<b>0,7993</b>
<b>San Martín</b>	<b>0,8272</b>	<b>0,8876</b>	<b>0,6824</b>	<b>0,7990</b>
<b>Gral. Alvear</b>	<b>0,8233</b>	<b>0,8863</b>	<b>0,6745</b>	<b>0,7947</b>
<b>San Carlos</b>	<b>0,8390</b>	<b>0,8782</b>	<b>0,6601</b>	<b>0,7924</b>
<b>Tunuyán</b>	<b>0,8188</b>	<b>0,8859</b>	<b>0,6721</b>	<b>0,7923</b>
<b>La Paz</b>	<b>0,8156</b>	<b>0,8948</b>	<b>0,6392</b>	<b>0,7832</b>
<b>Tupungato</b>	<b>0,8407</b>	<b>0,8591</b>	<b>0,6459</b>	<b>0,7819</b>
<b>Santa Rosa</b>	<b>0,8514</b>	<b>0,8604</b>	<b>0,6204</b>	<b>0,7774</b>
<b>Lavalle</b>	<b>0,7755</b>	<b>0,8382</b>	<b>0,6361</b>	<b>0,7499</b>
<b>Total Mendoza</b>				<b>0,8164</b>

Fuente: DEIE, Área Indicadores de Coyuntura, en base a datos Censo Nacional de Población 2001, Censo Nacional Económico 1994 y Matriz Insumo Producto 1997 y metodología PNUD<sup>22</sup>.

La representante del Programa de Naciones Unidas, Gabriela Catterberg, sostuvo que "el índice de Desarrollo Humano de Mendoza es de 0,7899, similar al de Nación que equivale a 0,7880" dejando por sentado que el Desarrollo Humano provincial mantuvo su nivel desde el 2000 a la fecha (Fuente electrónica: Diario Los Andes, [www.losandes.com.ar](http://www.losandes.com.ar), 14 junio de 2006).

<sup>22</sup> Ver en sitio web de la DEIE.

<http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/pobrezaynbi/archivos/indes001.xls>



## b) NECESIDADES BÁSICAS INSASTIFECHAS

Según lo define el INDEC, se consideran Hogares con NBI aquellos en los cuales está presente al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- ✓ Hogares que habitan viviendas con más de tres personas por cuarto (hacinamiento crítico).
- ✓ Hogares que habitan una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo).
- ✓ Hogares que habitan en viviendas que no tienen retrete o tienen retretes sin descarga de agua.
- ✓ Hogares que tienen algún niño en edad escolar que no asiste a la escuela.
- ✓ Hogares que tienen 4 ó más personas por miembro ocupado y en los cuales el jefe tiene bajo nivel de educación (solo asistió dos años o menos al nivel primario).

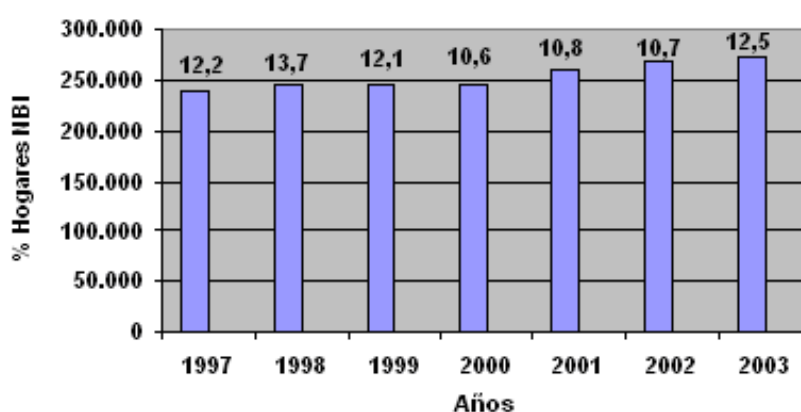
**Tabla I.1.7.5. Hogares con NBI del Gran Mendoza por año, expresado en valores absolutos y en %. Serie 1997-2003 (\*).**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Hogares total Gran Mendoza</b>	238.126	244.996	245.996	245.996	259.596	269.232	272.603
<b>Hogares con NBI Gran Mendoza (%)</b>	12,2 %	13,7 %	12,1 %	10,6 %	10,8 %	10,7 %	12,5 %

Fuente: Elaboración DEIE, Condiciones de Vida<sup>23</sup>.

(\*) Valores medidos en el mes de Mayo de cada año.

**Gráfico I.1.7.2. Hogares con NBI del Gran Mendoza, expresado en %. Serie 1997-2003.**



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla I.1.7.5.

<sup>23</sup> Ver en sitio de DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&id=18](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Condiciones+de+Vida&id=18)

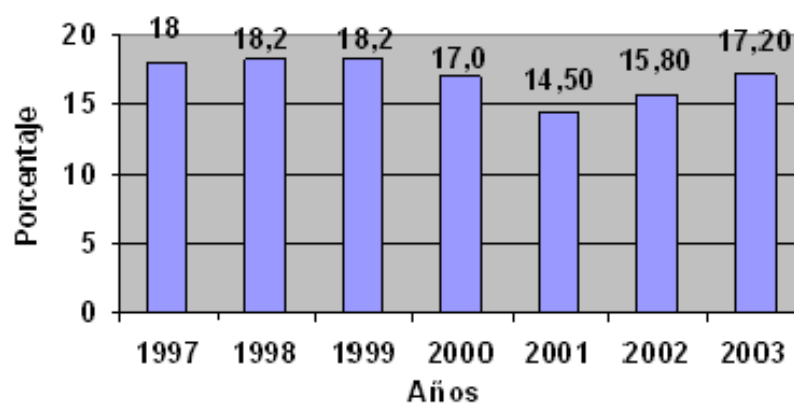
**Tabla I.1.7.6. Población con NBI del Gran Mendoza, expresada en valores absolutos y en %. Serie 1997-2003 (\*).**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Población total Gran Mendoza</b>	880.722	897.174	914.484	931.314	949.502	966.813	985.928
<b>Población con NBI en Gran Mendoza (%)</b>	18 %	18,20 %	18,20 %	17 %	14,50 %	15,80 %	17,20 %

Fuente: Elaboración DEIE, Condiciones de Vida<sup>24</sup>.

(\*) Valores medidos en el mes de Mayo de cada año.

**Gráfico I.1.7.3. Población con NBI del Gran Mendoza, expresada en %. Serie 1997-2003.**



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla I.1.7.6.

La pobreza estructural, reflejada en los % de hogares y población con NBI del Gran Mendoza, para el periodo 1997-2003 se mantuvo en general constante.

<sup>24</sup> Idem.

## FICHA I.1.8: EQUIDAD

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO SOCIO-ECONÓMICOS ESCALA GRAN MENDOZA EQUIDAD - DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO

#### A) COEFICIENTE DE GINI

El coeficiente de gini mide la distribución del ingreso en el conjunto de la sociedad y arroja un valor entre cero (0) situación de igual distribución y uno (1) situación absoluta desigualdad.

##### a.1) Gran Mendoza

**Tabla I.1.8.1. Coeficiente de desigualdad de Gini del Gran Mendoza. Encuesta Permanente de Hogares, según semestre y año. Serie 1993-2006.**

Año	Primer semestre	Var. %	Segundo semestre	Var. %	Promedio anual
1993	0,42		0,43		0,43
1994	0,42	0,8	0,43	-0,5	0,43
1995	0,43	2,4	0,42	-1,6	0,43
1996	0,45	4,5	0,44	3,8	0,45
1997	0,45	-0,1	0,47	6,0	0,46
1998	0,43	-4,4	0,42	-9,4	0,43
1999	0,45	4,3	0,45	6,2	0,45
2000	0,45	-0,7	0,48	6,2	0,46
2001	0,46	3,2	0,47	-1,5	0,46
2002	0,46	-0,6	0,47	0,8	0,46
2003	0,45	-2,6	0,45	-5,5	0,45
2004	0,45	0,0	0,46	2,9	0,45
2005	0,42	-6,3	0,44	-3,5	0,43
2006	0,45	8,1	0,43	-2,9	0,44

Fuente: Elaboración propia basado en información obtenida de DEIE.

Serie 1993-2002 Informe Económico 1º Semestre 2006<sup>25</sup>, Familia e Ingresos.

Serie 2002-2006 Ingresos y Trabajo, Encuesta Permanente de Hogares<sup>26</sup>.

El promedio anual del coeficiente de Gini para el Gran Mendoza, periodo post crisis de la caída de la convertibilidad, entre 2002-2006 punta a punta, tuvo una leve mejora del

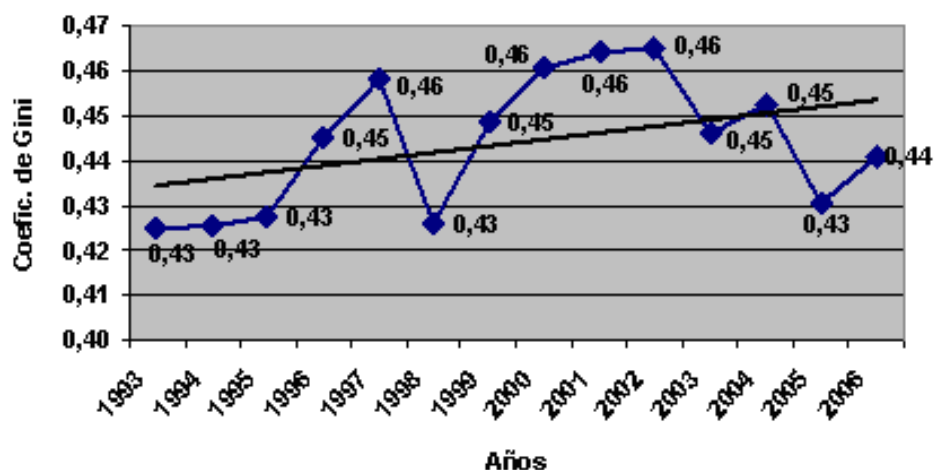
<sup>25</sup> Ver en sitio web de la DEIE

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico\\_1er\\_sem\\_06/Familia%20e%20Ingresos.pdf](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/informeeconomico_1er_sem_06/Familia%20e%20Ingresos.pdf)

<sup>26</sup> Idem, [http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/eph/archivos/Ingresos%20\(Continua\).xls](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/eph/archivos/Ingresos%20(Continua).xls)

5 % total o del 1,3 % anual. El análisis cambia cuando se toma la variación de largo plazo del coeficiente, periodo 1993-2006 punta a punta, mostrando una leve desmejora, donde todavía no alcanza los valores anteriores a la crisis del 2001, por ejemplo 1998.

**Gráfico I.1.8.1. Coeficiente de desigualdad de Gini del Gran Mendoza.  
Promedio anual. Serie 1993-2006.**



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla I.1.8.1.

El patrón de variación del índice muestra en el período de crisis, a partir del año 2000, un aumento que implica mayor concentración de la riqueza. A partir del año 2002 muestra una tendencia a mejorar con la caída del valor del índice de Gini. Pero no se recuperan los valores de período 1993-1995.

En conclusión, la distribución de la riqueza al menos para la Provincia de Mendoza tiene una rápida repuesta en periodo de recuperación económica post-crisis pero a medida que se consolida el crecimiento el coeficiente de gini muestra menor sensibilidad, lo que implica la dificultad de lograr una mejora sistémica y traspasar los valores mínimos históricos en pos de una mejora distributiva.

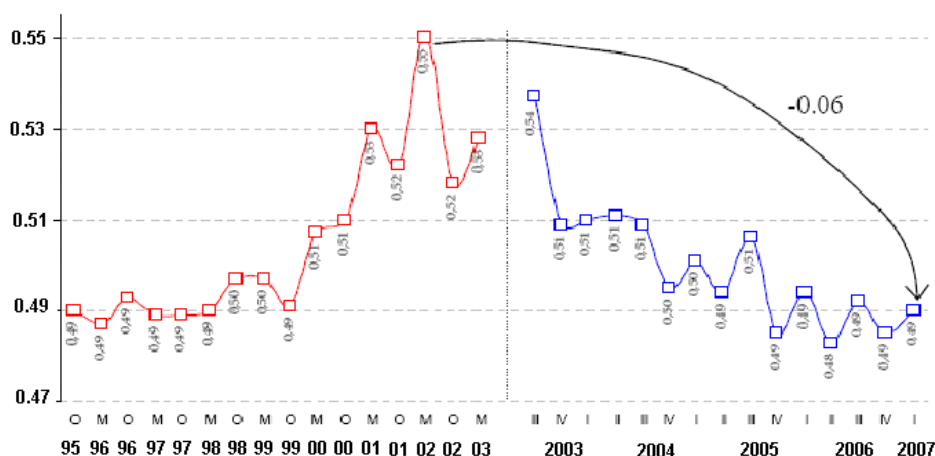
## a.2) En el país

Fuente: Ministerio de Economía de Argentina. Evolución de la Distribución del Ingreso EPH, primer trimestre 2007<sup>27</sup>.

Los primeros tres meses del año 2007, respecto a igual periodo del año 2006, se produjo una mejora del 0,8 % en la distribución del ingreso, al pasar 0,494 a 0,49.

<sup>27</sup> Ver en sitio Ministerio de Economía de la Argentina.  
[http://www.mecon.gov.ar/basehome/destacados/distribucion\\_del\\_ingreso\\_I\\_07.pdf](http://www.mecon.gov.ar/basehome/destacados/distribucion_del_ingreso_I_07.pdf)

**Gráfico I.1.8.2. Evolución del Coeficiente de Gini en Argentina.  
Serie 1995-1º trim.1997.**



**Fuente: Ministerio de Economía de Argentina. Evolución de la Distribución del Ingreso EPH, primer trimestre 2007**

Del análisis tendencial surge que continúa la favorable evolución iniciada a fines de 2002. La caída total (promedio anual) desde 2002 al primer trim. 2007 fue aproximadamente del 11%, lo que implica una reducción de 6,0 puntos porcentuales (al pasar de 0,550 a 0,490 pp.). A su vez, la baja fue de 5,0 puntos porcentuales respecto al coeficiente de 0,537 del tercer trimestre de 2003.

Un dato aun mas destacable surge al observar la serie completa (con inicio de publicación en 1996). Actualmente, el Coeficiente de Gini se ubica en valores mínimos históricos, asociado a una mejor distribución. Además, al extender la serie se observa que por primera vez en más de 20 años se da una tendencia (mejora sistémica) a la mejora distributiva.

### **a.3) En el mundo: Indicadores en el resto del mundo**

**Fuente: Pobreza y distribución de la riqueza: temas pendientes. Diario Río Negro<sup>28</sup>, Suplemento Económico, 01 de Abril de 2007.**

Los países que más equilibrio han demostrado son Eslovaquia, Bielorrusia, Hungría, Dinamarca y Japón. Para Eslovaquia, el 20% de la población más rica sólo posee el 31,4% del total de ingresos mientras que el 20% de los más pobres es dueño del 11,9% del total. Algunos datos a tener en cuenta:

<sup>28</sup> Ver en sitio web Diario Río Negro On Line. <http://rionegro.com.ar/diario/2007/04/01/>

**Tabla I.1.8.2. Índice de Gini 2006. Países sudamericanos e industrializados con mayor igualdad en la distribución del ingreso.**

<b>Países</b>	<b>Índice de Gini 2006</b>	<b>Nº de veces más rico</b>
<b>Argentina</b>	<b>0,49</b>	<b>31</b>
<b>Brasil</b>	<b>0,58</b>	<b>58</b>
<b>Chile</b>	<b>0,57</b>	<b>40</b>
<b>Perú</b>	<b>0,54</b>	<b>41</b>
<b>Uruguay</b>	<b>0,39</b>	<b>16</b>
<b>Venezuela</b>	<b>0,44</b>	<b>21</b>
<b>EE.UU.</b>	<b>0,39</b>	<b>16</b>
<b>Inglaterra</b>	<b>0,35</b>	<b>12</b>
<b>Francia</b>	<b>0,31</b>	<b>9</b>
<b>Italia</b>	<b>0,35</b>	<b>12</b>
<b>Japón</b>	<b>0,24</b>	<b>4</b>
<b>Dinamarca</b>	<b>0,23</b>	<b>8</b>

**Fuente:** Diario Río Negro, Suplemento Económico, 01 de Abril de 2007.

## **I.2. ASPECTO GASTOS ESTRATÉGICOS**

## FICHA I.2.1: PRESUPUESTO PROVINCIAL DESTINADO AL AMBIENTE

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO GASTOS ESTRATÉGICOS ESCALA MENDOZA RECURSOS DESTINADOS A LA GESTIÓN DEL AMBIENTE EN MENDOZA

#### a) COMPARACIÓN PRESUPUESTARIA DE LA SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Tabla I.2.1.1. Presupuesto de la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Mendoza. Año 2006 y 2007.

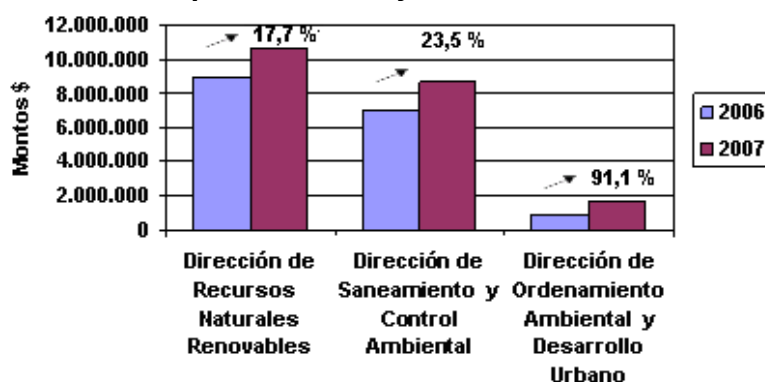
	2006 \$	2007 \$	Tasa de Crecimiento 06-07
Subsecretaría (1+2+3)	17.800.000	20.970.000	17,8 %
	0,57 % sobre presup. total 2006 (*)	0,53 % sobre presup. total provincial 2007 (**)	
1- Dirección de Recursos Naturales Renovables	9.000.000	10.600.000	17,77 %
2- Dirección de Saneamiento y Control Ambiental	7.000.000	8.650.000	23,57 %
3- Dirección de Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Urbano	900.000	1.720.000	91,11 %

Fuente: Elaboración propia basada en artículo periodístico “Con la ampliación de La Payunia, las áreas protegidas ocuparán 6% de la superficie”<sup>29</sup>, Diario Los Andes, 19 de marzo de 2006 y Presupuesto Ordinario de la Provincia de Mendoza para año 2006 y 2007.

(\*) Presupuesto 2006 estimado en aproximadamente \$ 3.140 millones.

(\*\*) Presupuesto 2007 estimado en aproximadamente \$ 4.000 millones.

Gráfico I.1.9.1. Presupuesto de las Direcciones de Subsecretaría de Medio Ambiente de Mendoza. Expresados en \$ y crec. % año anterior. Año 2006 y 2007.



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla I.2.1.1.

<sup>29</sup> Ver en sitio web de Diario Los Andes On Line.

<http://www.losandes.com.ar/notas/2006/3/19/sociedad-187786.asp>



## FICHA I.2.2: GESTIÓN EN CIENCIA Y TÉCNICA

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO GASTOS ESTRATÉGICOS ESCALA MENDOZA GESTIÓN EN CIENCIA Y TÉCNICA

#### a) INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN MÁS DESARROLLO (I+D)

Tabla I.2.2.1. Inversión en Inversión más Desarrollo (I+D) del Gobierno Nacional en la Provincia de Mendoza y otras, expresada en % sobre el I+D total y en proporción al PBG de cada jurisdicción. Año 2003.

Provincia	Proporción de gasto en I+D provincial sobre total I+D país	I+D/PBG
Mendoza	3,8	0,42
Buenos Aires	31,7	0,42
C.A.B.A.	27,6	0,52
Santa Fe	7,5	0,39
Córdoba	8,0	0,42
Tucumán	3,4	0,82
La Rioja	0,4	0,39
San Juan	1,8	0,93
Neuquén	0,8	0,12
Jujuy	0,6	0,32
ARGENTINA	100	0,43

Fuente: “Bases para un Plan Estratégico en CTI, 2005-2015”, Capítulo N°6 Distribución Territorial. SECYT, 2005<sup>30</sup>.

Argentina presenta una gran heterogeneidad en su territorio. Las cinco jurisdicciones de mayor envergadura (Provincia y Ciudad de Buenos Aires, junto con Córdoba, Santa Fe y Mendoza), en las que reside aproximadamente el 67% de la población del país, aglutinan casi el 70% de los investigadores universitarios categorizados por el programa de incentivos y más del 80% de los miembros del CONICET, dando cuenta de aproximadamente el 78% del total del producto bruto geográfico (PBG), y un poco más de la inversión en I+D.

<sup>30</sup> Ver en sitio web del Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación.  
[http://www.mincyt.gov.ar/bases\\_plan\\_estrategico\\_05\\_15/pdf/bases.pdf](http://www.mincyt.gov.ar/bases_plan_estrategico_05_15/pdf/bases.pdf)

Existe una alta correlación entre los valores de PGB por provincia y la inversión en ciencia y tecnología. Las cinco provincias que concentran más del 75% del producto nacional, también concentran un 78,6% de la inversión nacional en I+D. La información relativa se presenta en el Cuadro 34, donde se puede ver que el parecido existente en la distribución provincial de ambas variables no sólo se da en las cinco mayores.

**b) PERSONAS DEDICADAS A I+D**

**Tabla I.2.2.2. Personas dedicadas a I+D en Argentina, Mendoza y otras Provincias. Año 2003.**

<b>Provincia</b>	<b>Investigadores EJC (*)</b>	<b>Becarios</b>	<b>Técnicos y apoyo</b>	<b>Total</b>	<b>% sobre total Arg.</b>
<b>Mendoza</b>	<b>636</b>	<b>143</b>	<b>529</b>	<b>1310</b>	<b>3,3</b>
<b>Buenos Aires</b>	<b>5903</b>	<b>1701</b>	<b>4490</b>	<b>12094</b>	<b>30,7</b>
<b>C.A.B.A.</b>	<b>5612</b>	<b>1711</b>	<b>3115</b>	<b>10438</b>	<b>26,5</b>
<b>Santa Fe</b>	<b>2191</b>	<b>341</b>	<b>754</b>	<b>3286</b>	<b>8,3</b>
<b>Córdoba</b>	<b>2191</b>	<b>805</b>	<b>703</b>	<b>3279</b>	<b>8,3</b>
<b>Tucumán</b>	<b>1270</b>	<b>220</b>	<b>408</b>	<b>1898</b>	<b>4,8</b>
<b>La Rioja</b>	<b>93</b>	<b>22</b>	<b>43</b>	<b>158</b>	<b>0,4</b>
<b>San Juan</b>	<b>503</b>	<b>97</b>	<b>193</b>	<b>739</b>	<b>1,87</b>
<b>Neuquén</b>	<b>276</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>319</b>	<b>0,80</b>
<b>Jujuy</b>	<b>160</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>223</b>	<b>0,56</b>
<b>ARGENTINA</b>	<b>21743</b>	<b>5624</b>	<b>12026</b>	<b>39393</b>	<b>100</b>

Fuente “Bases para un Plan Estratégico en CTI, 2005-2015”, Capítulo N°6 Distribución Territorial. SECYT, 2005.

(\*) Equivalente Jornada Completa.

## **I.3. ASPECTO TERRITORIALES**

### FICHA I.3.1: SUPERFICIE Y POBLACIÓN

**FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE**  
**ASPECTO TERRITORIALES**  
**ESCALA MENDOZA, GRAN MENDOZA Y OTROS CENTROS**  
**SUPERFICIE Y POBLACIÓN**

**a) SUPERFICIE TOTAL**

**Tabla I.3.1.1. Superficie según clasificación por zonas, expresadas en km<sup>2</sup> y porcentaje. Provincia de Mendoza. Año 1991.**

Superficie	Centros urbanos y suburbanos		Zona rural	Zona Secano	Total
	Total	Gran Mendoza			
en km <sup>2</sup>	381	204	8.835	139.611	148.827
en porcentaje	0,26 %		5,94 %	93,81 %	100 %

Fuente: Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza, Informe Físico- Ambiental. UNCuyo 2004<sup>31</sup>. Basados en datos de Dirección de Catastro de la Provincia de Mendoza, 1991.

**Tabla I.3.1.2. Superficie urbana en km<sup>2</sup> del Gran Mendoza (\*). Serie 1952-2001.**

Años	1952	1960	1970	1980	1984	1991	1996	2001
Km <sup>2</sup>	19	36	58	78	86	135	190	245

Fuente: Gudiño de Muñoz, María Elina; Reyes Paecke, Sonia. "Estrategias de integración y transformaciones metropolitanas". Santiago de Chile y Mendoza, Argentina. Mendoza: EDIUNC, 2005. ISBN: 950-39-019.160 páginas.

(\*) Basado en cartografía digitalizada en ARCVIEW.

<sup>31</sup> Ver en sitio web de UNCuyo.

<http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

## b) POBLACIÓN

### b.1) Población total

**Tabla I.3.1.3. Población de Provincia de Mendoza según censos nacionales. Serie 1869-2001.**

Años	1869	1895	1914	1947	1960	1970	1980	1991	2001
Población	65.413	116.136	277.535	588.231	824.008	973.067	1.196.228	1.412.481	1.579.651

Fuente: Información obtenida de la DEIE<sup>32</sup>, Indicadores Demográficos. Basado en Censos Nacionales de Población y Vivienda del INDEC: 1980 Serie B, 1991 Serie C Nº13 y 2001 INDEC.

**Tabla I.3.1.4. Proyección (\*) de la población de la Provincia de Mendoza. Serie 2001-2006.**

Población de Mendoza	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	1.606.024	1.623.499	1.640.635	1.657.801	1.675.309	1.693.261

Fuente: Información obtenida de la DEIE<sup>33</sup>, Proyección y Estimaciones. Basado en el "Programa de Análisis Demográfico", 2004. INDEC.

(\*) Proyección por el método de incrementos relativos que se ajusta a la proyección del total de provincia.

### b.2) Población urbana y rural

**Tabla I.3.1.5. Población urbana y rural en porcentaje de la Provincia de Mendoza. Años 1970, 1980, 1991 y 2001.**

Tipo de población	1970	1980	1991	2001
Urbana	65,9 %	68,9 %	77,8 %	79,3 %
Rural	34,1 %	31,1 %	22,2 %	20,7 %

Fuente: Censos Nacionales de Población y Viviendas 1970, 1980, 1991 y 2001.

La población urbana en el periodo 1991-2001 creció 0,15% promedio anual.

<sup>32</sup> Ver en sitio web de DEIE.

<http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/poblacion/archivos/sincnp01.xls>

<sup>33</sup> Ver en sitio web de DEIE.

<http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/poblacion/archivos/propob01.xls>

**Tabla I.3.1.6. Síntesis de la cantidad, porcentaje y densidad de la población en la Provincia de Mendoza y según áreas en que se divide el territorio. Año 2001.**

Regiones		Población	Participación sobre total población (%)	Densidad aproximada (hab/km <sup>2</sup> )(***)
Mendoza		1.579.651 (*)	100 %	10,6
Área Urbana	Total (**)	1.261.852	80 %	3.312
	Gran Mendoza (Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú)	886.357	56 %	3.618
	Otros centros urbanos	375.495	24 %	2.761
Áreas agrícolas y de secano (****)		317.799	20 %	1,5-200

Fuentes: Elaboración propia basados en la siguiente información:

Variable Población del INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 2001.

Variable Densidad: elaboración propia basada en datos del INDEC y Gudiño, M., 2005.

(\*) Actualización DEIE 2006: 1.654.547.

(\*\*) Se considera población urbana a los centros urbanos con más de 2.000 habitantes.

(\*\*\*) Se usaron diversas fuentes para la información sobre la superficie en km<sup>2</sup>. Dirección de Catastro de la Provincia para la Densidad Total, Otros Centros Urbanos y Áreas Agrícolas y Secano. Para el Gran Mendoza se utilizó información de Gudiño, M., 2005.

(\*\*\*\*) Población concentrada en centros de menos de 2000 hab. o dispersa.

**Tabla I.3.1.7. Jerarquización de otros centros urbanos (\*) de la Provincia de Mendoza. Año 1991 y 2001.**

Jerarquización Otros Centros urbanos	1991		2001	
	Escala poblacional	Nº de ciudades	Escala poblacional	Nº de ciudades
	+ 50001	2 (**)	+ 50001	2 (**)
	10.001 a 50.000	4 (***)	10.001 a 50.000	5 (****)
	2.000 a 10.000	17	2.000 a 10.000	27

Fuente: Elaboración propia basada en datos obtenidos de DEIE y del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001. INDEC.

(\*) Se entiende por Otros Centros urbanos, el resultado del cociente entre el total de la población urbana con más de 2000 habitantes y la población urbana del Gran Mendoza.

(\*\*) Obedecen a la Ciudad de San Rafael y la Ciudad más La Colonia de San Martín.

(\*\*\*) Integran las Ciudades de Rivadavia, General Alvear, Tunuyán y Malargüe.

(\*\*\*\*) Incluyen las Ciudades de Rivadavia, General Alvear, Tunuyán, Tupungato y Malargüe.

**Tabla I.3.1.8. Comparación 1991-2001 en población urbana del Gran Mendoza y otros centros urbanos y densidad del Gran Mendoza y Provincia de Mendoza.**

<b>Población urbana</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>
<b>Densidad de población provincial</b>	9,5 hab/km <sup>2</sup>	10,6 hab/km <sup>2</sup>
<b>Población urbana en centros urbanos de + 2000 habitantes</b>	1.105.150	1.261.852 (*)
<b>Población del Gran Mendoza (**)</b>	793.434	886.357
<b>Densidad del Gran Mendoza</b>	5.869 hab/km <sup>2</sup> (aprox.)	3.618 hab/km <sup>2</sup> (aprox.)
<b>Población en otros centros urbanos</b>	311.716	375.495

**Fuente:** Elaboración propia basada en datos obtenidos de DEIE y del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001. INDEC.

(\*) Se consideran, además de los centros urbanos de más de 2000 habitantes, la Ciudad del Departamento de Santa Rosa que registra 1.929 habitantes más barrios aislados descriptos en el Censo de población 2001.

(\*\*) Se considera Gran Mendoza a los Departamentos de Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú.

## FICHA I.3.2: USOS DEL SUELO

### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO TERRITORIALES ESCALA MENDOZA Y CUENCA USOS DEL SUELO

#### a) DISTRIBUCIÓN DE USOS DE SUELO

Tabla I.3.2.1. Distribución de los usos del suelo en la Provincia de Mendoza (valores aproximados 2004).

Usos de Suelo	Porcentaje del total Provincial	Superficie en hectáreas
Ganadería extensiva	54,0 %	8.154.000
Concesiones mineras	29,7 %	4.484.700
Concesiones petroleras	14,7 %	2.219.700
Oasis agrícola	4,6 %	694.600
Áreas protegidas	3,8 % (*)	579.200
Áreas urbanizadas	1,4 %	211.400
Ambientes Naturales de importancia estratégica	Porcentaje del total Provincial	Superficie en hectáreas
Humedales y espejos de agua	2,6 %	392.600
Glaciares	2,1 %	317.100
Vegas altoandinas	1,1 %	166.100
Bosques de planicie (algarrobales)	0,6 %	98.500
Bosques de montaña (luma y maitén)	0,01 %	1.200

Fuente: Soria, Federico y Gullot, Sergio; "Conflicto territorial entre la minería y las áreas protegidas de la Provincia de Mendoza", IDESU, Mendoza, 2004.

Aclaración del autor: los datos sobre usos del suelo se sacaron promedios de los datos aportados por: DOADU, Dirección de Minería, Dirección de Estadísticas y Censos, Dirección de Ganadería, Dirección General de Irrigación, ya que en todos los casos las cifras diferían. Los datos de áreas protegidas son los de la DRNR. La superficie de los ambientes naturales de importancia estratégica se determinó a través del análisis espectro magnético y fotointerpretación de imágenes satelitales.

(\*) En el año 2006 este valor alcanzó el 4,6%



## b) USO DOMÉSTICO

### b.1) Distribución del territorio según población

Tabla I.3.2.2. Distribución del territorio por población rural y urbana, expresada en %. Provincia de Mendoza. Año 2001.

Clasificación		% población sobre total población	% sobre total superficie
Población Rural (Oasis agrícola y Secano)	Total rural	21 %	2,75 %
	Dispersa	17 %	
	Localidades menores	4 %	
Población Urbana	Total urbana	79 %	0,25 %
	Ciudades menores	54 %	
	Ciudades intermedias	9 %	
	Gran Mendoza	16 %	
Área Secano		Sin población	97 %

Total población 2001: 1.579.651      Total superficie: 148.827 km<sup>2</sup>

Fuente: Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza<sup>34</sup>, Diagnóstico Físico-Ambiental. UNCuyo, 2004. Basado en Censo Nacional de Población 2001.

### b.2) Superficie impermeabilizada del pedemonte

Tabla I.3.2.3. Superficie impermeabilizada del pedemonte de la Provincia de Mendoza, expresada en has. y %. Año 2007.

Superficie impermeabilizada (*)			
Clasificación	Rangos (mt <sup>2</sup> )	Has.	%
Muy Bajo	19 – 30	184,69	10,2
Bajo	30,1 – 35	528,84	29,1
Medio	35,1 – 47	189,23	10,4
Alto	47,1 – 75	799,06	43,9
Muy alto	75,1 – 100	117,08	6,4
Total		1818,9	100

Fuente: López, Mariela; “Nuevos prototipos de diseños urbanos que minimicen los riesgos frente a la ocurrencia de aluviones en zonas pedemontanas”. Beca PICT-SECYT, proyecto “Amenazas naturales de origen hídrico en el centro-oeste árido de Argentina”, 2005-2008 (en proceso).

La superficie total del área de estudio es de 5920,04 has. La superficie urbanizada es de 1818,9 has., el resto corresponde a sin urbanizar.

(\*) Criterio: La superficie impermeabilizada se obtiene de la relación entre FOS (Factor de Ocupación del Suelo, construcción de planta baja por lote) más veredas y calles pavimentadas sobre el total de superficie de cada barrio.

Predomina un alto porcentaje de impermeabilización. El 44% de las has. del área de estudio, se encuentran en el rango alto de superficie urbanizada.

<sup>34</sup> Ver en sitio web de UNCuyo.

<http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

**c) SUPERFICIE CULTIVADA**

**c.1) Cultivos**

**Tabla I.3.2.4. Superficie implantada, expresada en has., según cultivos de la Provincia de Mendoza. Año 2002.**

<b>Superficie implantada</b>	<b>270.814,20</b>
<b>Cereales para granos</b>	<b>1.745,60</b>
<b>Oleaginosas</b>	<b>83,50</b>
<b>Industriales</b>	<b>100,90</b>
<b>Cultivos para semilla</b>	<b>2.166,10</b>
<b>Legumbres</b>	<b>401,60</b>
<b>Forrajas</b>	<b>18826,50</b>
<b>Hortalizas</b>	<b>31517,70</b>
<b>Flores de corte</b>	<b>155,80</b>
<b>Aromáticas, medicinales y condimentarias</b>	<b>772,70</b>
<b>Frutales (*)</b>	<b>203.197,70</b>
<b>Bosques y montes implantados</b>	<b>11.324</b>
<b>Viveros</b>	<b>522,10</b>

Fuente: Elaboración propia basado en información suministrada por DEIE, Censo Agropecuario Nacional 2002<sup>35</sup>.

(\*) Se incluyen lo siguiente: vid, olivo para aceite, olivo para conserva, duraznero, ciruelo, peral y manzano.

---

<sup>35</sup> Ver en sitio web de DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/menu\\_tematicas.asp?filtro=Censo%20Nacional%20Agropecuario%202002](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/menu_tematicas.asp?filtro=Censo%20Nacional%20Agropecuario%202002)

**c.2) Distribución de superficie cultivada de vid y producción de vinos**

**Tabla I.3.2.5. Evolución de la superficie cultivada de vid en has., según departamentos y cuencas de la Provincia de Mendoza. Años 2001 y 2005.**

Río	Departamentos	2001	2005	Tasa crecimiento anual (%)
Mendoza	Capital			
	Godoy Cruz	9,79	6,79	-11,05
	Guaymallén	1.149,23	1.046,22	-2,46
	Maipú	12.730,28	13.147,53	0,79
	Lujan de Cuyo	10.038,64	11.275,12	2,74
	Las Heras	1.553,77	1.504,13	-0,83
	Lavalle	12.551,61	13.551,23	1,84
Tunuyán Superior	San Carlos	4.094,18	5.401,90	6,05
	Tunuyán	4.113,84	5.299,40	5,59
	Tupungato	5.652,87	6.704,93	3,92
Tunuyán Inferior	San Martín	31.237,14	32.443,99	0,93
	Junín	11.318,43	12.029,86	1,48
	Rivadavia	16.043,64	16.875,91	1,23
	Santa Rosa	10.040,58	10.383,62	0,83
	La Paz	461,01	500,98	1,99
Diamante y Atuel	San Rafael	16.300,31	16.873,54	0,85
	General Alvear	5.756,35	5.881,62	0,53
Malargüe	Malargüe			
Total Mendoza		143.051,66	152.926,76	1,7 %

Fuente: Elaboración propia basada en información suministrados por el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), Departamento de Estadísticas<sup>36</sup>.

**La tasa de crecimiento de la superficie implantada para el periodo 2001-2005 en Mendoza es aproximada al 1,7% anual.**

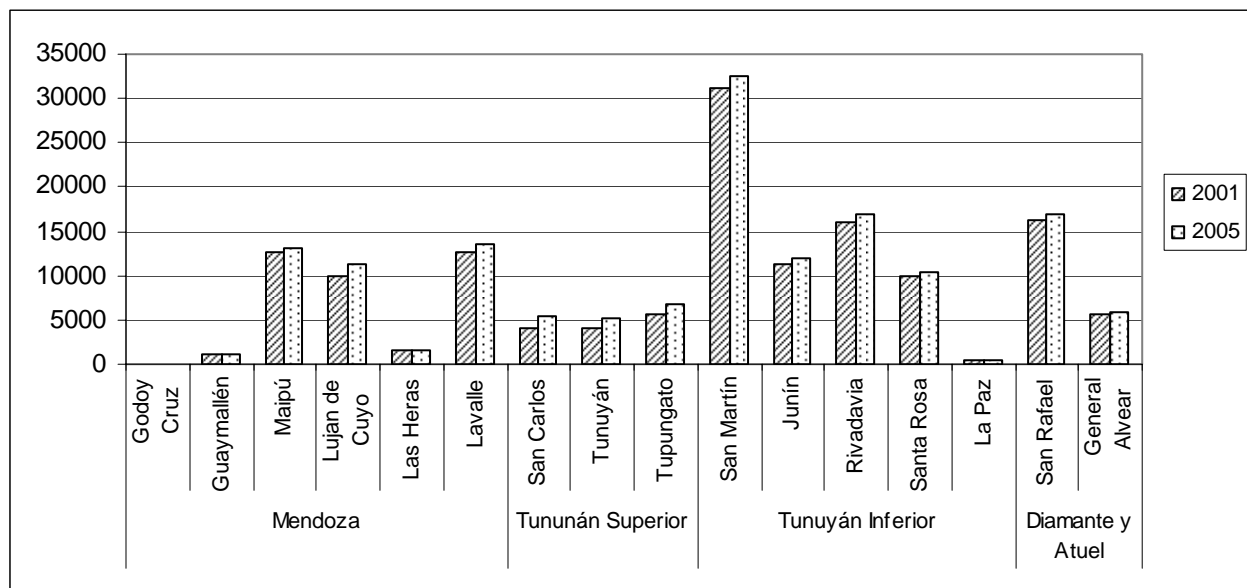
El crecimiento de la superficie cultivada con vid es mas importante en la Zona Centro en donde representa el 36% de las casi 10.000 has de crecimiento en total. En la Zona Este, Cuenca del Tunuyán Inferior es del 32 % y en la Zona Norte, Cuenca del Río Mendoza es del 25%. A la Zona Sur solo le corresponde el 7% del total.

En cuanto a tasa de crecimiento entre ambos períodos (2001 y 2005) que significó casi el 7% para toda la provincia, la Zona Centro es la que más creció.

<sup>36</sup> Ver en sitio web de INV, superficie implantada con vid.  
[http://www.inv.gov.ar/est\\_varios.php?que=var\\_vitiv](http://www.inv.gov.ar/est_varios.php?que=var_vitiv)

En términos de superficie cultivada, las casi 10.000 hectáreas en el periodo 2001-2005, significan un crecimiento de más 2.400 has/año.

**Gráfico I.3.1.1 Evolución de la superficie cultivada de vid por departamento y cuenca de Mendoza. Años 2001 y 2005.**



Fuente: Elaboración propia basada en la Tabla I.3.2.4.

**Tabla I.3.2.6. Producción vinícola, expresado en quintales y hectolitros. Argentina y Mendoza. Año 2006.**

Año	Regiones	Hectáreas totales	Rendimiento: Quintales por has.	Producción quintales totales	Elaboración hectolitros totales (*)
2006	Argentina	223.034	145 q/ha.	32.339.930	23.931.548
	Mendoza	156.570	145 q/ha.	22.702.650	16.799.961

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Instituto Nacional de Vitivinicultura y COVIAR, 2006.

(\*) Calculado en un 74% de la producción quintales totales.

En términos generales Mendoza tiene una participación superior al 70% en el sector.

### FICHA I.3.3: USOS DEL AGUA

#### FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE ASPECTO TERRITORIALES ESCALA MENDOZA Y CUENCAS USOS DEL AGUA

##### a) DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL AGUA POR SECTORES ECONÓMICOS

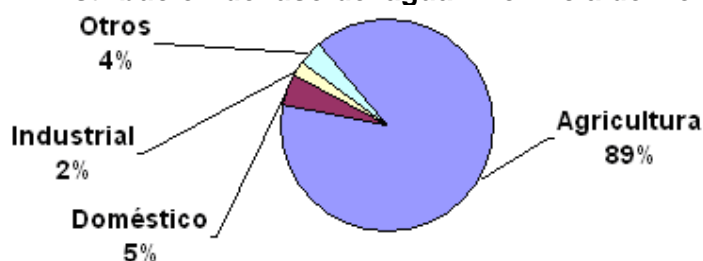
**Tabla I.3.3.1. Distribución del uso del agua, por sectores y cuencas de la Provincia de Mendoza. Año 2004.**

Escala	Sector	% de Uso
Provincia Mendoza	Agricultura	89
	Doméstico	5
	Industrial	2
	Otros	4
Cuenca Norte (Región Metropolitana + San Martín, Rivadavia, Junín, Santa Rosa Y La Paz)	Agricultura	89
	Doméstico	7
	Industrial	3
	Otros	1
Cuencas Centro Y Sur	Agricultura	96- 98
	Doméstico	2-3
	Otros	0-1

Fuente: Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza<sup>37</sup>, Diagnóstico Físico-Ambiental. UNCuyo, 2004.

La importancia relativa del uso doméstico es muy importante en la Región Metropolitana (Cuenca Norte) con respecto a lo que es en el resto de las cuencas.

**Gráfico I.3.3.1. Distribución del uso del agua. Provincia de Mendoza. 2004.**



Fuente: Elaboración propia basada en la Tabla I.3.3.1.

<sup>37</sup> Ver en sitio web de UNCuyo.

<http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

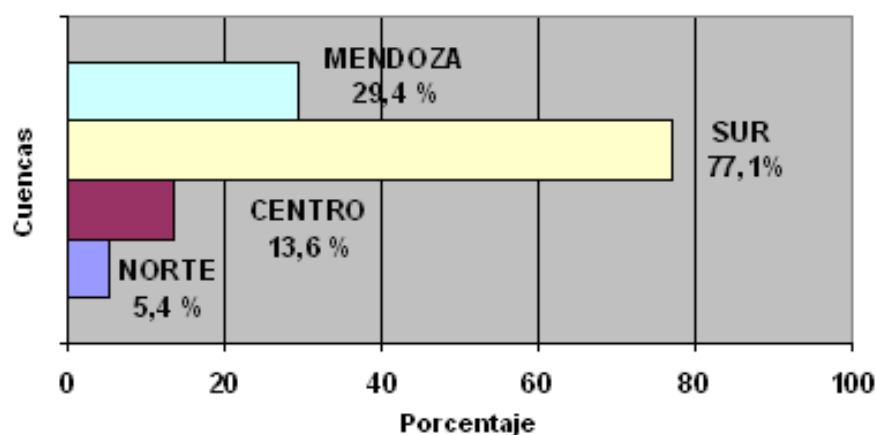
b) **BALANCE HÍDRICO**

Tabla I.3.3.2. Balance hídrico por cuencas de la Provincia de Mendoza.

Cuenca	Oferta Hídrica (hm <sup>3</sup> )	Asignación a los Usos (hm <sup>3</sup> )	Exceso (en % sobre la asignación)
Norte	3.449	3.272	5,4
Centro	935	808	13,6
Sur	2.665	1.505	77,1
Mendoza	7.232	5.586	29,4

Fuente: “Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza, Diagnóstico Físico Ambiental”. UNCuyo, 2004.

Gráfico I.3.3.2. Exceso de asignación de usos, expresado en %. Provincia de Mendoza.



Fuente: Elaboración propia basada en la Tabla I.3.3.3.

c) **STRESS HÍDRICO**

Tabla I.3.3.3. Índice de Stress Hídrico por cuencas de la Provincia de Mendoza. Año 2004.

Escala	m <sup>3</sup> /hab.año
Mendoza	4.700
Región METROPOLITANA (Cuenca del Río Mendoza)	1.560
Cuenca Norte (*) (Río Mendoza y Tunuyán Inferior)	2.136
Cuenca Centro (Río Tunuyán Superior)	7.212
Cuenca Sur (Ríos Diamante y Atuel)	s/d

Fuente: “Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza, Diagnóstico Físico Ambiental”. UNCuyo, 2004.

(\*) Incluye la Región Metropolitana.

El indicador de stress hídrico es una medida representativa de la cantidad de agua dulce disponible por habitante por año. Dicho indicador considera que está en **nivel crítico cuando es inferior a 1.700 m<sup>3</sup>/hab. por año**. Es una estimación promedio de las necesidades hídricas de los habitantes sin considerar la importancia relativa del uso de los sectores económicos (agricultura, industria, minería). El Índice disminuye a medida que aumenta la población.

**Otros valores de referencias:**

- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| ➤ España:                          | 2800 m <sup>3</sup> /hab.año  |
| ➤ Chile 2da y 3ra Región :         | <500 m <sup>3</sup> /hab.año  |
| ➤ Chile 5ta y Región Metropolitana | <1000 m <sup>3</sup> /hab.año |
| ➤ México Lama Champala             | <1000 m <sup>3</sup> /hab.año |

**Fuente: Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza, Diagnóstico Informe Físico-Ambiental, 2004. UNCuyo.**

La tendencia del Índice disminuye a medida que aumenta la población y la superficie cultivada, los dos sectores de mayor consumo de agua según la Tabla I.3.3.1. La importancia relativa del uso doméstico es muy importante en la Cuenca Norte, Región Metropolitana, con respecto al resto de las cuencas.

## **I.4. CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL**



## **FACTORES DETERMINANTES DEL AMBIENTE**

### **ASPECTO CLIMA**

### **ESCALA MENDOZA**

### **GLACIARES**

### **RETROCESO DE LOS GLACIARES ÁNDINOS**

#### **a) CONSIDERACIONES INICIALES**

**Fuente:** Se expresan definiciones extraídos del sitio web [www.cambio-climatico.org](http://www.cambio-climatico.org)

La comunidad científica ha llegado a un amplio acuerdo en torno a la idea de que el incremento de la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera terrestre está provocando alteraciones en el clima. De hecho, diversos estudios evidencian que las variaciones en la concentración atmosférica de algunos gases de efecto invernadero han estado asociadas a profundos cambios climáticos en el pasado.

Las emisiones de gases efecto invernadero producidas como consecuencia de las actividades humanas han sido muy intensas a partir de la revolución industrial. Así, la concentración de estos gases en la atmósfera se ha incrementado a una velocidad mucho más rápida que en cualquier periodo histórico precedente, lo que puede dar lugar a alteraciones en el clima desconocidas hasta la fecha.

Cada 5 años, el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) emite un informe a partir de la información disponible y los avances en la investigación producidos en todo el mundo.

El Tercer Informe de Evaluación presentado en 2001 dice:

- ✓ Se confirma que, a lo largo del último siglo, las temperaturas globales en la superficie de nuestro planeta han ascendido.
- ✓ Se evidencia el aumento de la frecuencia de ciertos fenómenos climáticos extremos.
- ✓ Se constata el retroceso en la extensión de la nieve o los glaciares y la subida del nivel del mar, confirmándose así cambios en el sistema climático global.
- ✓ Se afirma que los nuevos modelos para el estudio del clima indican la existencia de una estrecha relación entre las concentraciones atmosféricas de gases invernadero y los cambios observados.
- ✓ También se insiste en que las concentraciones de gases invernadero han seguido aumentando como resultado de las actividades humanas.

## **b) IMPACTOS POSIBLES**

**Fuente: “Plan Ambiental documento base 2007” elaborado por la Subsecretaría de Ambiente de la Provincia de Mendoza, dependiente del Ministerio Ambiente y Obras Publicas, 2007.**

### **b.1) En la Región**

Entre los elementos, actividades y recursos que sufrirían de manera particular los posibles efectos del Cambio Climático Global, se menciona para Latinoamérica a la agricultura, la biodiversidad, los recursos hídricos, las zonas bajas y regiones costeras, las ciudades y la salud de la población. A continuación se referirá brevemente a cada una de ellos (Elaborado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Salud de la República Argentina, en el marco del Proyecto de Ciudadanía Ambiental Global).

#### **b.1.1) Agricultura**

Los problemas que pudieran surgir en este sector son de gran importancia, en especial en América Latina, ya que la región posee una porción significativa de las tierras arables del mundo, en las que además se ha ido produciendo un paulatino proceso de pérdida de su fertilidad. Además, la agricultura es un sector clave en la región, ya que ocupa a una parte importante (entre el 30 y 40%) de la población económicamente activa. Los países que dependen en gran medida de esta actividad podrían ver afectada su economía debido a las implicancias del cambio estimado.

La adaptación de los agricultores frente a los posibles cambios es un factor relevante a considerar, así como su posibilidad de acceso a nuevas tecnologías. Algunas formas de adaptarse a las nuevas condiciones serían cambios en las fechas de siembra, uso de riego artificial y la selección de distintas especies o variedades.

#### **b.1.2) Biodiversidad**

América Latina y el Caribe presentan una situación de relevancia global con respecto a la biodiversidad. Esta región contiene una de las mayores concentraciones de biodiversidad del planeta, pero la mayor parte de los ecosistemas están afectados o fuertemente amenazados.

Se considera que sólo el 20% de ellos presenta una situación estable en tal sentido, o pueden considerarse intactos. Muchos vegetales y animales sólo pueden sobrevivir en un acotado rango de temperaturas, y los escenarios futuros indican que se producirán aumentos en la temperatura de la superficie terrestre y del mar, afectando a diversas especies.

#### **b.1.3) Los recursos hídricos**

Los abundantes recursos hídricos de América Latina presentan una distribución geográfica y temporal irregular. Entre los trópicos, y en especial entre el Ecuador y el de Capricornio, es manifiesta la escorrentía superficial, particularmente de la vertiente atlántica; la humedad atmosférica es utilizable en la California mexicana y en la costa del sur del Perú y el norte de Chile; son destacables los humedales en el Brasil, el Paraguay y la Argentina, la nieve y los

glaciares en la Cordillera de los Andes y el enorme depósito subterráneo conocido como acuífero Guaraní, que abarca territorios del Brasil, el Paraguay, Uruguay y la Argentina. Debe también incluirse, aunque en forma potencial, el recurso de los océanos Atlántico y Pacífico, que bordean la totalidad del territorio latinoamericano.

En promedio, el uso de agua para riego es el 60% del total del uso de agua en la región. Las dificultades con respecto a la disponibilidad de agua tendrán, entonces, impactos relevantes sobre la producción de alimentos. Si bien los efectos del cambio climático dependerán de las condiciones climáticas existentes y de las acciones antrópicas, que difieren en lo vasto del territorio latinoamericano, es globalmente posible pronosticarlos.

Así, es esperable una disminución de las nevadas cordilleranas y un retroceso de los glaciares, lo que producirá una merma en los caudales de los ríos andinos, de las vertientes Atlántica y Pacífica y, con ello, un efecto negativo sobre su uso para riego y energía, como también en la actividad turística y deportivas asociadas con la nieve. En estas zonas es probable que se combine el efecto de una menor precipitación con un aumento de la evaporación, lo que dará como resultado una menor disponibilidad de agua.

A su vez, el aumento de la temperatura y la evaporación en las zonas tropicales producirá un incremento en las precipitaciones y, con ello, un efecto positivo en los cultivos de secano, en el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica de los cursos de llanura y en el volumen de los depósitos subterráneos. Los aspectos negativos asociados a este aumento en las precipitaciones, sustancialmente potenciado por las acciones antrópicas, serán las inundaciones en las llanuras con escasa energía hidromórfica y en las ciudades ribereñas de elevada vulnerabilidad. En los océanos se producirá un incremento de nivel, que afectará a las poblaciones ribereñas, como también un aumento en la temperatura, que alterará el equilibrio existente en la diversidad y distribución de la fauna íctica.

#### **b.1.4) Zonas bajas y regiones costeras**

Otra manifestación del cambio climático sería un aumento del promedio de temperatura de los océanos y mares, sumado al aporte del derretimiento acelerado de los hielos, produciría una disminución en el volumen del hielo marino y un aumento en el volumen específico de aquéllos. Del análisis de los seis escenarios del IPCC se desprende que el nivel del mar podría incrementarse entre 10 y 90 cm para el 2100.

Un aumento de esta magnitud implicaría que las zonas bajas, las regiones costeras y los pequeños estados insulares sufran, entre otros problemas, inundaciones que afectarán los asentamientos humanos, los ecosistemas costeros (manglares, deltas y arrecifes coralinos) y la infraestructura y las actividades productivas como la pesca y la agricultura, ubicadas en esas áreas. Actualmente, muchas áreas costeras enfrentan procesos de erosión de sus playas y pérdidas de dunas debidos al aumento en las crecidas del mar, lo cual también produce un ingreso de agua salada a cursos de agua dulce, que complica el suministro de agua potable, ya sea para consumo humano como para su uso en actividades económicas como la agricultura. También existe el riesgo de salinización de depósitos acuíferos.

El aumento del nivel del mar tendría otras consecuencias, como el incremento del impacto de los eventos climáticos extremos. El efecto del aumento esperado de la frecuencia e intensidad de inundaciones, tormentas, tornados y huracanes se verá agravado al desarrollarse sobre un nivel del mar más elevado. Otro efecto sería el cambio de la circulación de los océanos, lo que modificará la cantidad de nutrientes y de fito y zooplancton presentes, produciéndose así una alteración en la distribución de peces y otros animales marinos, como aves y mamíferos. Este cambio implicaría un efecto negativo sobre la pesca.

El aumento de la temperatura implicaría también una modificación en la demanda de energía. Por un lado, al presentarse inviernos más suaves, se espera que la demanda de energía para calefacción disminuya. Sin embargo, con veranos más cálidos será mayor el uso de ventiladores y acondicionadores de aire, con lo cual aumentaría la necesidad de energía para refrigeración. Estas variaciones podrían ser compensadas con un uso eficiente y racional de la energía y una infraestructura moderna, con una participación creciente de tecnologías de menores niveles de emisión de gases de efecto invernadero.

#### **b.1.5) Salud humana**

Se menciona que el cambio climático provocará dos tipos de impacto sobre la salud humana: directos e indirectos. El alcance de estos impactos dependerá del tamaño, la densidad y el estado sanitario de las comunidades. Es claro que la pobreza y la presión demográfica, que suelen estar acompañadas por sistemas sanitarios e infraestructura de salud inadecuados, constituirán limitantes para la capacidad de adaptación a los cambios.

Los impactos directos estarán relacionados con los eventos meteorológicos extremos (por ejemplo tormentas e inundaciones o, en el otro extremo, sequías), como también con las olas de calor o frío más intensas y prolongadas. Estos efectos se verían agravados por la presencia de niveles de humedad superiores a los actuales, vientos menos potentes y radiación solar ultravioleta más potente. Se espera un incremento de muertes por efecto del calor (que afectará mayor medida a ancianos y niños) y una disminución de aquellas relacionadas con las bajas temperaturas.

Los impactos indirectos estarán relacionados, por un lado, con la expansión del área de incidencia de los vectores de transmisión de enfermedades (hacia los polos y hacia mayores alturas), debido a las mayores temperaturas resultantes del calentamiento global, y por otro, con los cambios en los ciclos hidrológicos, que a través de inundaciones o de escasez de agua faciliten la aparición de enfermedades relacionadas con el uso y la disponibilidad de agua apta para el consumo humano, como el cólera o la diarrea. Las enfermedades típicas en las regiones tropicales y subtropicales de América Latina y de otras partes del mundo encontrarán un clima más propicio para su expansión. Por ejemplo, las aguas más cálidas permitirán la transmisión de agentes infecciosos diversos, ya sean virus, bacterias o protozoos, que pueden vivir por períodos de tiempo prolongados hasta encontrar un huésped en el cual instalarse.

El cambio climático producirá también modificaciones en las condiciones marítimas, por lo que se espera que haya una mayor presencia de biotoxinas perjudiciales, las que pueden llegar al hombre por medio de pescados y moluscos, como ocurre hoy en algunas áreas tropicales, lo que podría extenderse hacia aguas actualmente más frías.

Son varias las enfermedades cuya expansión se verá favorecida. Se destacan, entre aquellas transmitidas por insectos, a la malaria y al dengue, cuyos vectores son mosquitos, que se verán favorecidos por las posibles nuevas condiciones de humedad y calor.

## **b.2) En Argentina**

Argentina, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático y la variabilidad climática, como se viene poniendo de manifiesto en los últimos años frente a los eventos extremos en varias regiones del país (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación):

- Entre 1956 y 1991, al Este de los Andes, entre los 20° S y los 40° S, el incremento en las precipitaciones medias anuales fue de más del 10 % en la mayor parte del territorio argentino, y en algunas zonas mayor al 40 %.
- Los cambios en las precipitaciones han puesto en crisis a mucha de la infraestructura hídrica y vial, dimensionada para un clima que probablemente ya no existe como era.
- Las regiones en donde se han producido las mayores tendencias positivas en las lluvias son el Oeste de la Provincia de Buenos Aires, Este de La Pampa y Noreste del país. En la diagonal que une estas regiones (Sur de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos) las tendencias positivas han sido muy marcadas desde la década de 1970, mientras que en el Este y Centro de la Argentina ha habido una tendencia hacia precipitaciones extremas más frecuentes.
- Como consecuencia del aumento de la precipitación media anual y de los cambios tecnológicos, se ha extendido hacia el Oeste la frontera agrícola en lo que antes era parte de la zona semiárida del país, generándose así una considerable renta agropecuaria adicional. La expansión de la agricultura en algunas áreas, aunque exitosa desde el punto de vista económico, se ha realizado a expensas del medio ambiente, afectando los ecosistemas y la biodiversidad.
- Otras áreas han comenzado a inundarse con frecuencia o en ciertos casos están bajo inundación permanente. Esto ocurre en parte de Santa Fe, Oeste y Centro de Buenos Aires y en Corrientes.
- En los valles aluviales de los tres grandes ríos de la cuenca del Plata se producen inundaciones por crecidas, casi siempre originadas por precipitaciones extraordinarias en territorio brasileño y paraguayo. Estas inundaciones se han hecho más frecuentes desde mediados de la década del 70'.
- Una situación similar se ha dado en los ríos Paraguay y Uruguay. En este último, la frecuencia de las mayores crecidas tuvo una marcada tendencia durante los últimos 50 años.
- Un estudio del Banco Mundial indica que las pérdidas económicas asociadas a inundaciones llegan a causar en la Argentina costos superiores al 1 % del PBI anual.

- En contraste, en los últimos 40 años, simultáneamente con la aceleración del calentamiento global, se ha registrado el retroceso de los glaciares cordilleranos y de los caudales de los ríos de Cuyo, Comahue y Patagonia.

### **b.3) En Mendoza**

Posibles repercusiones en Mendoza según la opinión del especialista Dr. Mario Núñez (Doctor en Meteorología, Director del Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA) e Investigador del CONICET), las proyecciones están mostrando que, en la mayor parte de nuestro país están aumentando las temperaturas mínimas y las máximas, tendencia que se estima va a mantenerse. Para el 2080 se prevé un aumento un poco mayor aún de la temperatura máxima; en la Argentina se pueden esperar cambios en la temperatura media anual, desde el Sur hacia el Norte, del orden de 2 a 50 C.

Con respecto a la precipitación, se prevé que habrá lugares en los que lloverá menos, y otros en los que por el contrario van a aumentar las precipitaciones. En el caso de la Provincia de Mendoza, los modelos están mostrando un aumento de la precipitación en el llano, pero con una disminución de las precipitaciones, incluso nubes, en el Oeste, próximo a la Cordillera. En referencia a estudios locales realizados por el IANIGLA (Instituto Argentino de Nivología y Glaciología dependiente del CONICET), se menciona que el problema de mayores dimensiones en Mendoza sería que continúe la ya marcada disminución de los glaciares, y que cambie la isoterma de cero grado, línea que marca el comienzo de la formación de nieve en la montaña.

Esa isoterma está moviéndose hacia mayores altitudes, resultando en menos nieve disponible para el deshielo estival. A pesar de la falta de modelos de escala local, tal como se mencionara antes, es posible estimar con cierto nivel de seguridad las posibles repercusiones motivadas por efecto del Cambio Climático para la producción de un cultivo tan relevante para Mendoza como es la vid. Así, de acuerdo a la opinión de especialistas en el tema, una intensa radiación solar, temperaturas más altas y menor disponibilidad de agua para el riego, serían las amenazas para la estabilidad de la vitivinicultura argentina, que asoman detrás de los pronósticos de cambio climático del Hemisferio Sur.

**En los próximos 20 años es posible prever un aumento de la temperatura promedio de 1°C y una disminución del 12% de los caudales de los ríos de montaña por el menor volumen de los glaciares. Ese mismo fenómeno podría incrementar la frecuencia de lluvias y subir el porcentual de humedad. Aunque por ahora hay cautela entre los estudiosos respecto de qué zonas del país estarán a resguardo de los efectos del calentamiento global, la región patagónica y la franja Oeste de Mendoza y San Juan al pie de la cordillera aparecen como hipotéticos reductos donde se pueda atemperar el calor sobre los viñedos.**

En tal sentido, el investigador del IANIGLA, José Boninsegna, sostiene que "el eje de los oasis cultivados podría modificarse porque seguramente se va a tratar de utilizar tierras con mayor altitud y más frescas que hoy no están sistematizadas". El investigador sugiere que un modo de adaptarse a esos cambios "puede ser mejorando las variedades de vid sin perder calidad y

perfeccionar o idear nuevas técnicas de cultivo con el fin de modificar el microclima donde se desarrolla la planta".

### c) **INCIDENCIA EN MENDOZA**

Fuente: El Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA)<sup>38</sup>, Unidad Ejecutora del CONICET, en la que participan además la Universidad Nacional de Cuyo y los Gobiernos de Mendoza y San Juan.

#### c.1) **Primera consideración**

**Tabla I.4.1.1. Estado actual de los principales glaciares en Mendoza y el Mundo.**

<b>Glaciares más significativos</b>	<b>Detalle</b>
<b>Los de la cuenca del Río Mendoza: Glaciar Piloto</b>	El glaciar Piloto es uno de los más pequeños, de 1,5 kilómetros cuadrados, ubicado en la naciente del río Cuevas. En 25 años perdió la quinta parte de su máximo espesor. Si sigue con el mismo nivel de descongelamiento, desaparecerá en 10 o 15 años. El glaciar es un río de agua en estado sólido; una masa de hielo en continuo desplazamiento, con una determinada velocidad, de acuerdo con la pendiente y volumen.
<b>Los grandes bloques del Aconcagua</b>	Son el Peñón, el Azufre, De las Vacas y Güssfeldt. Estos dos últimos pueden ser calificados de glaciares grandes en el contexto regional. Han tenido un retroceso importante en ese período teniendo en cuenta la variación de la longitud acumulada. Dentro de ese proceso mostraron un avance en la década del '80 y se mantienen estacionarios. En la pared sur del Aconcagua están los glaciares Horcones Superior e Inferior, este último sufrió desplazamientos durante el 2004.
<b>En el mundo</b>	La pérdida total de la superficie de hielo en los Alpes desde 1850 hasta la década del '70 se estimó en la mitad de su valor original. Esta cifra se ha incrementado mucho más a la fecha. En la Patagonia han retrocedido considerablemente en la última mitad del siglo pasado. En este mismo período sucedió lo mismo en los glaciares de los Andes Centrales.
<b>Los gigantes de la Patagonia</b>	Han retrocedido de 1 a 13 kilómetros en los últimos 50 años. Los más importantes en la tierra de los glaciares son el Upsala, con una longitud de 60 kilómetros, y el reconocido Perito Moreno.

Fuente: Artículo periodístico "Los dos glaciares clave de Mendoza, en grave peligro", Diario Uno, 08 de abril del 2007<sup>39</sup>.

<sup>38</sup> El Instituto se localiza en el Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza (CRICYT). La actividad de IANIGLA integra la investigación científica, la docencia superior y la transferencia de conocimientos y servicios en distintos aspectos de las ciencias ambientales principalmente: • Geocriología, Nivología y Glaciología. • Dendrocronología e Historia Ambiental. • Geología y Paleontología. • Geomática, Geofísica y Geodesia. • Hidrometeorología, Climatología y Paleoclimatología.

<sup>39</sup> Ver en sitio web de Diario Uno. <http://edimpresa.diariouno.net.ar/2007/04/08/nota143757.html>

## **c.2) Consideración 2º**

...“El impacto se hace en la mayoría de los glaciares de Los Andes que han disminuido su espesor, perdido parte de su masa y retrocedido substancialmente durante los últimos 100 años. Este proceso global de retracción de los glaciares se ha visto enormemente acelerado durante las últimas décadas y es consistente con un calentamiento en las zonas cordilleranas”... (Leiva, Juan Carlos; Espizúa, L. E.; Iturraspe, R; Masiokas, M.; Norte, F. A. y Villalba, “Los glaciares argentinos y el clima de los siglos XX y XXI”, 2006<sup>40</sup>).

---

<sup>40</sup> Trabajo incluido en el Informe Nacional presentado a la Asociación Internacional de Hidrología Científica –IAHS- para XXIV Asamblea General de la Unión Geodésica Y Geofísica Internacional –UGGI– Perugia, Italia, 2 – 13 Julio de 2007.



## **II. AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA**

## **II.1. RECURSO AGUA**

## FICHA II.1.1: PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA EN EL USO DE AGUA POTABLE

### AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA RECURSO AGUA ESCALA MENDOZA, GRAN MENDOZA Y OTROS CENTROS USO URBANO DOMÉSTICO PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA DE USO EN EL AGUA POTABLE

#### a) CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

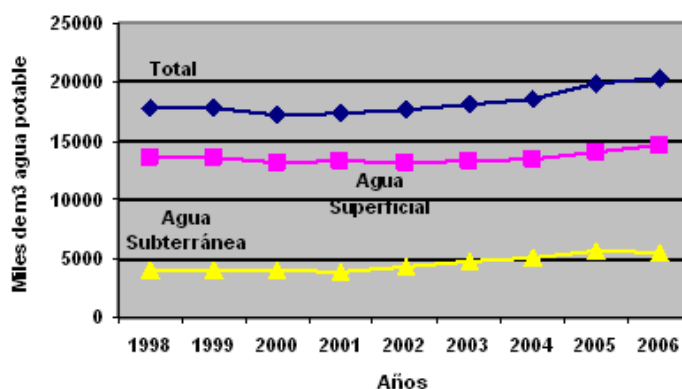
##### a.1) Provincia de Mendoza

Tabla II.1.1.1. Producción de agua potable en Mendoza. Expresado en miles  $m^3$ /mes.

Años	Total	Superficial	Subterránea
1998	17.748	13.684	4.065
1999	17.796	13.692	4.104
2000	17.195	13.144	4.051
2001	17.300	13.349	3.951
2002	17.606	13.205	4.401
2003	18.130	13.352	4.779
2004	18.613	13.478	5.135
2005	19.849	14.119	5.730
2006	20.334	14.740	5.594

Fuente: Informe Económico 1º Semestre 2006. DEIE<sup>41</sup>, Área de Indicadores de Coyuntura, sobre la base de información de OSM.

Gráfico II.1.1.1. Producción de agua potable en Mendoza, según origen y expresado en miles de  $m^3$ /mes. Serie 1998-2006.



Fuente: Elaboración propia basada en la Tabla II.1.1.1.

<sup>41</sup> Ver en sitio web de DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/menu\\_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones%20Económicas](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/menu_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones%20Económicas)

Para toda la provincia la producción de agua potable para el periodo 1998-2005 observa una tasa de crecimiento anual promedio de 1,6%. Este crecimiento es superior al crecimiento población estimado en 1,2% anual para los últimos 5 años, lo que a priori es correcto porque todavía no se alcanzó el 100% de población servida con agua potable. El crecimiento poblacional intercensal 1991-2001 también estuvo en el orden del 1,2% anual.

La producción anual 2006 se estima en 244.000 miles  $m^3/año$  o  $244 hm^3/año$ . Es decir que la producción de agua potable, superficial y subterránea, está en el orden de  $7,7 m^3/seg$ .

### **a.2) Gran Mendoza y Otros Centros**

**Tabla II.1.1.2. Producción de agua potable Mendoza, Gran Mendoza y Otros Centros, expresado en  $m^3/seg$ . Año 2005.**

Escala	Producción ( $m^3/seg$ )
Mendoza	7,7 (1)
Gran Mendoza	5,5 (2)
Otros Centros	0,005-0,500 (2)

**Fuentes:** (1) Estimación propia basado en datos obtenidos de DEIE, Informe Económico 1º Semestre 2006.

(2) Estimaciones propias utilizando datos de Obras Sanitarias Mendoza<sup>42</sup> para agua superficial.

**La tasa de crecimiento provincial en la producción de agua potable aproximadamente 1,6% anual.**

En el Gran Mendoza estimativamente se produce más del 70% del agua potable que se genera en la Provincia, siendo que posee el 63% de la población total.

El ritmo de crecimiento de la producción de agua en el Gran Mendoza sería similar al de Mendoza ya que es la principal fuente de producción y consumo. La producción de agua potable de fuente superficial en Mendoza es de aproximadamente  $5,5 m^3/seg$ .

Para Otros Centros la producción varían en un rango de producción en márgenes altos dada la variabilidad de sus habitantes. En este sentido pueden abarcar rangos de entre 10 ó menos l/seg hasta 450 l/seg que es el caso de la planta potabilizadora de la ciudad de San Rafael.

<sup>42</sup> Información obtenida del sitio web de Obras Sanitarias Mendoza (OSM), Servicios. Año 2007. Sitio actual [www.osm.com.ar](http://www.osm.com.ar)

## **b) EFICIENCIA DE USO DEL AGUA POTABLE**

### **b.1) Producción agua potable por habitante-día en la provincia de Mendoza**

**Tabla II.1.1.3. Producción estimativa de agua potable por hab-día. Mendoza.**

<b>EPAS (2003)</b>	<b>460 l/hab-día</b>
<b>INDEC-DEIE (2001)</b>	<b>470 l/hab- día</b>

**Fuente:** Elaboración propia basada en información de EPAS e INDEC.

Para construir el indicador denominado EPAS (2003) se utilizó el dato de producción de agua potable de la Tabla II.1.1.1 para el año 2003, 18.130 miles m<sup>3</sup>/mes, y la cantidad de población servida en Mendoza según sitio web del Ente Regulador de Agua de Mendoza (EPAS)<sup>43</sup> para ese mismo año. De igual modo para el indicador INDEC (2001) se utilizó la producción de agua potable provincial para el año 2001 según Tabla II.1.1.1, 17.300 miles m<sup>3</sup>/mes, y la cantidad de población servida con agua corriente, 1.235.018 personas, según censo nacional de personas 2001 del INDEC<sup>44</sup>.

### **b.2) Consumo promedio en vivienda de agua potable habitante-día**

A partir de los resultados arrojados de la sistematización de las encuestas realizadas en el Gran Mendoza, por el INA-CELA<sup>45</sup> (1992) con la participación de OSM, sobre viviendas con medidores instalados pero no aplicados en la facturación (es decir a canilla libre y no por cobro volumétrico) se obtuvo el promedio de consumo en vivienda de agua potable por persona:

**Según INA-CELA (1992)**

<b>Promedio ponderado:</b>	<b>280 l/hab-día</b>
<b>Clase alta:</b>	<b>438 l/hab-día</b>
<b>Clase media:</b>	<b>292 l/hab-día</b>
<b>Clase baja:</b>	<b>250 l/hab-día</b>

<sup>43</sup> Ver en sitio web de EPAS, Distribución de los servicios por operador.  
<http://www.epas.mendoza.gov.ar/html/prestadores.html>

<sup>44</sup> Ver en sitio web de INDEC, Resultado Provinciales de Censo 2001, Provincia de Mendoza. Población, condiciones sanitarias.  
[http://www.indec.gov.ar/censo2001s2\\_2/ampliada\\_index.asp?mode=50](http://www.indec.gov.ar/censo2001s2_2/ampliada_index.asp?mode=50)

<sup>45</sup> Investigación inédita realizada por especialista del Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua perteneciente al Instituto Nacional del Agua (INA-CELA).

Se puede inferir que el consumo promedio de agua potable por persona en el Gran Mendoza es extrapolable al consumo promedio de la provincia.

### **b.3) Síntesis**

**Tabla II.1.1.4. Eficiencia y pérdida no contabilizadas en el uso del agua potable. Gran Mendoza.**

Items	Rangos en %
Eficiencia en el uso	59 % - 61 % (**)
Pérdidas o agua no contabilizada	39 % - 41 %
Estimación para año 2005: eficiencia en el uso	61 % - 67 % (***) promedio 64 %

Fuente: Elaboración propia basada en datos EPAS, INDEC e INA-CELA.

(\*\*) Estimación basada a la producción de agua potable habitante-día, según EPAS e INDEC, y el consumo promedio de agua potable por habitante-día, según INA-CELA.

(\*\*\*) Estimación de especialista en la temática.

No existe información para evaluar la eficiencia de uso para Otros Centros.

## FICHA II.1.2: GENERACIÓN Y EVACUACIÓN DE LÍQUIDOS CLOACALES

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA**

**RECURSO AGUA**

**ESCALA MENDOZA, GRAN MENDOZA Y OTROS CENTROS**

**USO URBANO DOMÉSTICO**

**GENERACIÓN DE LÍQUIDOS CLOACALES**

### a) LÍQUIDOS CLOACALES GENERADOS Y EVACUADOS

#### a.1) Escala Mendoza

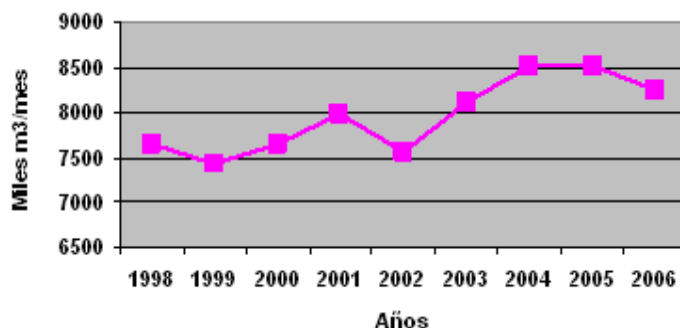
Tabla II.1.2.1. Evacuación de líquidos cloacales de Mendoza, expresado en miles de m<sup>3</sup>/mes. Serie 1998-2006.

Años	Volúmenes evacuados miles m <sup>3</sup> /mes (*)
1998	7.654
1999	7.431
2000	7.649
2001	7.974
2002	7.570
2003	8.116
2004	8.510
2005	8.506
2006	8.243

Fuente: Informe Económico 1º Semestre 2006. DEIE<sup>46</sup>, Área de Indicadores de Coyuntura, sobre la base de información de OSM.

(\*) Dato estimado correspondiente al promedio del primer semestre de cada año.

Gráfico II.1.2.1. Evacuación de líquidos cloacales de Mendoza, expresado en miles de m<sup>3</sup>/mes. Serie 1998-2006.



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla II.1.2.1.

<sup>46</sup> Ver en sitio web de DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle\\_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones+Econom%C3%ADa&id=31](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones+Econom%C3%ADa&id=31)

Para toda la provincia la generación de efluentes para el periodo 1998-2005 observó una tasa de crecimiento anual promedio de 0,89%, lo que es inferior a la tasa de crecimiento del agua potable.

Si toda la población con agua potable tuviese recolección de efluentes con sistemas cloacales, los volúmenes de generación deberían estar aproximadamente en 16.600 miles m<sup>3</sup>/mes (para el año 2005 y estimando un 15% de uso consuntivo de agua y 85% de efluente).

Por lo tanto la evacuación mensual de efluentes representa en el 2005 un poco más del 50% de la generación estimada de efluentes.

**Gráfico II.1.2.2. Efluentes generados totales y evacuados en Mendoza. Serie 1998-2005.**



Fuente: Estimaciones INA-CELA basado en datos aportados por DEIE.

**Tabla II.1.2.2. Efluentes generados y evacuados según nivel de tratamiento, expresados l/seg y en %, de Mendoza. Año 2005.**

Nivel de tratamiento		Volumen en l/seg	Volumen en % sobre total
Total de efluentes		6.000 (*)	100
Efluentes evacuados en redes colectoras	Total	3.300	55
	Efluentes con tratamiento primario	250	4
	Efluentes con tratamiento secundario	3.050	51
Efluentes generados y no evacuados en red		2.700	45

Fuente: Estimaciones INA-CELA. Nota: Los datos presentados son de fuentes varias<sup>47</sup> y presentan algunas inconsistencias.

(\*) Corresponde a la producción de agua potable ponderado por el 85 % de uso no consuntivo. No incluye los efluentes que generan las poblaciones sin agua potable en red.

<sup>47</sup> La variable total de efluentes, estimado en base a la producción de agua potable aportado por DEIE.

La variable efluentes evacuados total, estimado en base a la generación de efluentes evacuados aportado por DEIE.

Las variables efluentes con tratamiento primario y secundario, "Aprovechamiento de efluentes para riego en Mendoza", Fasciolo, G. 2007, INA-CELA (inédito). Estimado en base a datos de diversas fuentes relacionadas con las plantas de tratamiento provinciales.



Relacionados a los efluentes evacuados, el 51% recibe tratamiento secundario. Entre los años 1994-1997 la población servida con efluentes tratados creció aproximadamente 3 (tres) veces lo que implicó un crecimiento promedio de 0,75% anual. Entre los años 1997-2000 el crecimiento promedio fue de 0,44% (Fasciolo y Bertranou, 2000). En el último período, 2000-2005, se estimó el crecimiento del tratamiento de efluentes en 0,25% anual.

**Tabla II.1.2.3. Tasa de crecimiento de efluentes evacuados con tratamiento secundario por periodos de Mendoza.**

Período	Tasa de crecimiento anual en %
1994-1997	0,75 %
1997-2000	0,44 %
2000-2005	0,25 %

Fuente: Estimaciones INA-CELA.

#### **a.2) Escala Gran Mendoza y otras localidades**

Más del 80 % de los efluentes que se evacuan en Mendoza corresponden al Gran Mendoza. El volumen de efluentes que generan las dos plantas depuradoras correspondientes a la cuenca de recolección cloacal del Gran Mendoza genera un volumen de efluentes tratados que está en el orden de los 2,7 m<sup>3</sup>/seg. Ver Tabla II.1.2.4. Plantas depuradoras de desagües cloacales de Mendoza.

Los efluentes evacuados en otros centros varían en valores menores a 0,20 m<sup>3</sup>/seg. Ver Tabla II.1.2.5.

**Tabla II.1.2.4. Plantas depuradoras de desagües cloacales de Mendoza. Año 2007.**

Disposición Final		Nombre de la planta	Planta de tratamiento de agua residual	
Lugar	Cantidad l/seg		Tipo de tecnología	Lugar de disposición
Gran Mendoza - Las Heras	1.600	Campo Espejo	Lagunas estabilización	ACRE Campo Espejo
Gran Mendoza - Lavalle	1.100	El Paramillo	Lagunas estabilización	ACRE Paramillo
General Alvear	35	General Alvear	Primario	Canal
San Rafael	100	San Rafael	Primario	ACRE Remonta
Tunuyán	60	Tunuyán	Lagunas estabilización	Infiltración
C .Las Rosas	0,4	C. Las Rosas	Primero	ACRE
San Carlos	3	Col. San Carlos	Primario	ACRE
Rivadavia	42	Rivadavia	Lagunas estabilización	ACRE
Junín	9	Junín	Secundario	ACRE
San Martín	150	San Martín	Lagunas estabilización	ACRE
5 <sup>to</sup> B° CEC - San Martín	4	5to. B° CEC	RB	Disp. terreno
Palmira	15	Palmira	Lagunas estabilización	ACRE
Uspallata	14	Uspallata	Secundario	Infiltración
Puente Inca	20	Puente Inca	Primario	Infiltración
Penitentes	27	Penitentes	Primario	Infiltración
Las Cuevas	8	Las Cuevas	Primario	Infiltración
Polvareda	28	Polvareda	Primario	Infiltración
Punta de Vacas	27	Punta de Vacas	Primario	Infiltración
Villa Tulumaya - Lavalle	10	Lavalle	Primario	Forestación
Costa de Araujo	10	Costa de Araujo		

Fuente: “Aprovechamiento de efluentes para riego en Mendoza”, Fasciolo, G. 2007, INA-CELA (inédito). Adaptado de Barbeitos A., 2001; E; Vélez, O.; G. Fasciolo y A. Bertranou, 2000 y datos aportados por OSM.

**b) SÍNTESIS ACTUAL**

**Tabla II.1.2.5. Volumen de efluentes evacuados con tratamiento en Mendoza, Gran Mendoza y Otras localidades, en m<sup>3</sup>/seg.**

<b>Escala</b>	<b>Volumen tratados (m<sup>3</sup>/seg)</b>
<b>Mendoza</b>	<b>3,3</b>
<b>Gran Mendoza</b>	<b>2,7</b>
<b>Otras Localidades</b>	<b>Menor a 0,2</b>

**Fuentes:** Elaboración propia basado en las Tablas II.1.2.1 y II.1.2.5.

**Tasa de crecimiento del volumen de líquidos evacuados: 2,4%**

### **FICHA II.1.3: CONTAMINACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA  
RECURSO AGUA  
ESCALA GRAN MENDOZA  
USO URBANO DOMÉSTICO  
CONTAMINACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**a) CONCENTRACIÓN DE NITRATOS.**

La Organización Mundial de la Salud dice que el valor recomendado para nitratos en aguas es menor a 45 mg/ l, aceptable de 50 a 100 mg/l y no recomendado cuando es mayor a 100 mg/l. El Código Alimentario Argentino establece como máximo un valor de nitrato en agua destinada a consumo humano de 45 mg/l.

El ión nitrato contenido en el agua subterránea constituye un indicador de los procesos de contaminación orgánica y rara vez su presencia se debe al aporte de formaciones geológicas que conforman los acuíferos (Alvarez, A, 1993<sup>48</sup>).

La pérdida de aptitud del agua para el consumo humano por contaminación con nitratos origina problemas de índole económica y social y supone la futura inhabilitación de un recurso para uno de sus usos más importantes.

En la cuenca Norte de Mendoza se han establecido 3 niveles de explotación de las aguas subterráneas con profundidades variables de <80 m de 80 a 100m y de 100 a 180m.

De acuerdo a la información suministrada por el INA (1993 y 2006) en los últimos años se ha observado un incremento en la contaminación con nitratos en el segundo y tercer nivel de explotación del acuífero subyacente al aglomerado Mendoza. Se ha detectado que solo el 20% del área posee valores de concentración de nitratos inferiores a 45 mg/l.

---

<sup>48</sup> Alvarez, A. 1993. Estudio de la contaminación del agua subterránea. Salinización de acuíferos y contenido de arsénico, fluor y nitratos. Zona Norte, provincia de Mendoza. CRAS San Juan, Argentina (Documento interno DI 214).

Tabla II.1.3.1. Rangos de concentración de nitratos en acuífero subyacente al Gran Mendoza, según nivel de explotación, expresado en  $\text{mg l}^{-1}$ .

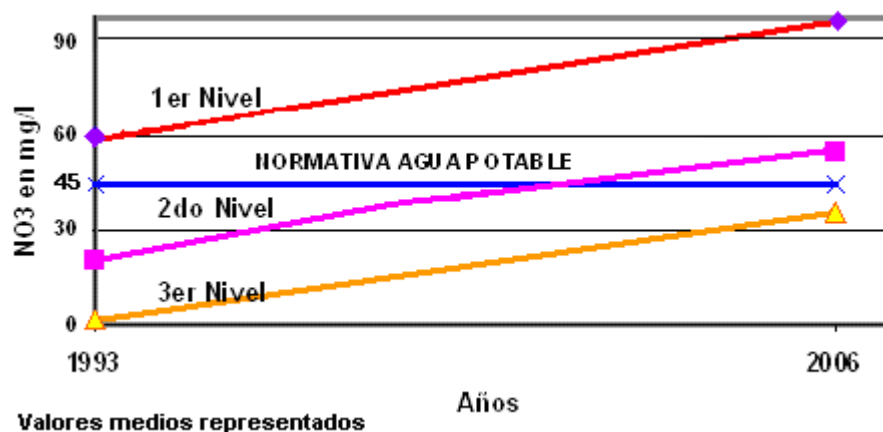
Años	Nivel de Explotación		
	1 <sup>er</sup> nivel	2 <sup>do</sup> nivel	3 <sup>er</sup> nivel
1993	20-100	Aprox. 20	1
2006	20-170	40-70	5-70

Fuente: Estimaciones INA-CELA basado en trabajos investigación del CRA-INA<sup>49</sup>.

Si bien no se tienen datos de promedios representativos y solo se cuenta con rangos de valores se ha intentado graficar el salto entre 1993 y 2006 utilizando puntos medios de dichos rangos lo que está indicado en el Gráfico 1.

El crecimiento en la concentración por nitratos en valores promedio (entre valor mínimo y máximo) a lo largo de 13 años fue de 35  $\text{mg/l}$  en 1<sup>er</sup> nivel, 35  $\text{mg/l}$  en 2<sup>do</sup> nivel y 36,5  $\text{mg/l}$  en 3<sup>er</sup> nivel y el crecimiento anual fue de 2,7; 2,7 y 2,8  $\text{mg/l}$  respectivamente para cada nivel.

Gráfico II.1.3.1. Concentración de nitratos en Acuífero Norte de Mendoza, expresado en  $\text{mg l}^{-1}$ , según nivel de explotación. Años 1993 y 2006.



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla II.1.3.1.

<sup>49</sup> Alvarez A. 1993 (cita N° 45) y Alvarez, A.; J. Robles y J. Villalba, 2006. "Aspectos hidrológicos del sector noreste del conurbano del gran Mendoza. Sector Las Heras –Guaymallen". INA-CRA (IT N° 85-CRA).

FICHA II.1.4: **¡Error! Vínculo no válido.**

## **II.2. SUELO Y BASURA**

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA**  
**SUELO Y BASURA**  
**ESCALA MENDOZA Y OTROS CENTROS**  
**OCUPACIÓN DEL SUELO**  
**ESPACIOS VERDES PÚBLICOS**

**a) INDICADOR**

Refleja la cantidad de metros cuadrados de espacios verdes por cada habitante que reside en un área urbana. No se encuentra una definición clara y única sobre qué se considera como espacios verdes y sobre la forma de medirlos.

**Para la construcción del indicador se definió a los espacios verdes de carácter público a las plazas, parques, plazoletas, rotondas y bulevares; cuyos mantenimientos están a cargos de las municipalidades.** Responde a la concepción de que el hombre vive en las ciudades, ámbito en el que la gente necesita alcanzar sus objetivos personales, familiares y sociales encontrando en ellas un espacio de vida y una identidad. Por lo tanto los **espacios verdes públicos cumplen variadas funciones dentro del ambiente urbano: valor estético, urbano, social, científico y ambiental.**

**b) ESTANDAR ACEPTADO Y REFERENCIAS INTERNACIONALES**

**En general el estándar internacional que la Organización Mundial de la Salud (OMS) fija como óptimo para ciudades entre 100.000 a 500.000 habitantes 1 (una) a 2 (dos) hectáreas (has.) por cada 1000 habitantes. En claro, 10 a 20 m<sup>2</sup>/hab distribuidos equitativamente en forma de parques urbanos.**

En el caso del Gran Mendoza, las cantidades se disfrazan en relación a la existencia obligada del arbolado de calles y los valores varían en función del municipio que se trate (fuente: Marco Estratégico para la Provincia de Mendoza (2004), Diagnostico Físico Ambiental, UNCuyo, Mendoza<sup>50</sup>).

---

<sup>50</sup> Ver en sito web de la UNCuyo.  
<http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>



**Tabla II.2.1.1. Espacios verdes por m<sup>2</sup> por habitante de las principales ciudades del mundo.**

<b>Ciudad</b>	<b>m<sup>2</sup>/hab</b>
<b>Curitiba</b>	<b>52,00</b>
<b>Bruselas</b>	<b>29,30</b>
<b>Róterdam</b>	<b>28,30</b>
<b>La Hayas</b>	<b>27,70</b>
<b>Amsterdam</b>	<b>27,50</b>
<b>New York</b>	<b>23,10</b>
<b>Viena</b>	<b>19,80</b>
<b>Varsovia</b>	<b>18,00</b>
<b>Singapur</b>	<b>17,00</b>
<b>Filadelfia</b>	<b>15,00</b>
<b>Seúl</b>	<b>14,70</b>
<b>Madrid</b>	<b>14,00</b>
<b>Toronto</b>	<b>12,60</b>
<b>París</b>	<b>11,50</b>
<b>Chicago</b>	<b>10,70</b>
<b>Zurich</b>	<b>10,30</b>
<b>Santiago de Chile</b>	<b>10,00</b>
<b>Córdoba</b>	<b>8,00</b>
<b>Rosario</b>	<b>7,60</b>
<b>Barcelona</b>	<b>5,60</b>
<b>San Pablo</b>	<b>5,20</b>
<b>Ciudad de México</b>	<b>3,50</b>
<b>Río de Janeiro</b>	<b>3,50</b>
<b>Tokio</b>	<b>3,00</b>
<b>Ciudad Autónoma de</b>	<b>1,90 (*)</b>
<b>Gran Buenos Aires</b>	<b>0,90 (**)</b>

Fuente: Datos aportados por la Fundación Por la Reserva<sup>51</sup>.

(\*) La Reserva Ecológica Costanera Sur agrega 1,17 m<sup>2</sup>/hab.

(\*\*) Promedio de 27 localidades (9.000.000 habitantes).

### **c) NIVEL PROVINCIAL**

Se esbozan artículos periodísticos locales y la estimación de un indicador representativo de los espacios verdes públicos medido en m<sup>2</sup> por habitante urbano.

#### **c.1) Diario Los Andes de Mendoza: 14 de Agosto de 2006<sup>52</sup>.**

Según datos del informe Gestión de la Urbanización en Ciudades Turísticas, realizado por la Provincia de Mendoza y la Comunidad Europea, en la Ciudad hay 547 hectáreas

<sup>51</sup> Ver en sitio web. <http://www.porlareserva.org.ar/EspacioVerdeHabitante.htm>

<sup>52</sup> Ver en sitio web del Diario Los Andes, 14 de Agosto 2006, Sección Departamentales. <http://www.losandes.com.ar/notas/2006/8/14/departamentales-204057.asp>

de espacios verdes (incluido el Parque General San Martín), mientras que el área urbanizada ocupa 2.215 hectáreas.

De esa manera hay 4 metros cuadrados de superficie urbanizada por metro de espacio verde. A mediados de los 90 la relación era de un metro de parques por cada 3 de edificios, ya que había 1.900 hectáreas de superficie urbanizada, con 541 de espacios verdes.

Entre los departamentos del Gran Mendoza, Capital se ve beneficiada por el aporte del Parque San Martín. Las Heras y Godoy Cruz son los que peor proporción de espacios verdes tienen respecto a la cantidad de habitantes.

### **c.2) Diario El Ciudadano de Mendoza: 15 de Agosto 2006<sup>53</sup>.**

Godoy Cruz es uno de los departamentos que está considerado como uno de los que tiene menor proporción de espacios con relación a la cantidad de habitantes. En Godoy Cruz, con una población de 220 mil habitantes, tiene 53 kilómetros cuadrados de área urbanizada y 520 mil metros cuadrados de espacios verdes, lo que constituye 2,57 m<sup>2</sup> de espacio verde por habitante, cifra que no está lejos de la media mundial de 4 m<sup>2</sup> de espacio verde por habitante

### **c.3) Indicador estimado**

Utilizando la información sobre espacios verdes públicos, medidos en m<sup>2</sup>, suministrados por las Direcciones de Servicios Públicos de las Municipalidades y la DEIE, y considerando sólo aquellos espacios verdes que cumplan con las distintas funciones descriptas dentro del ambiente urbano. Además, sumado a la información sobre la población urbana de cada departamento, datos obtenidos del Censo Poblacional Urbano Rural del 2001 del INDEC; **se construyo un indicador representativo de la cantidad de espacios verdes públicos medido en m<sup>2</sup> por habitante urbano (el indicador descripto en la Tabla II.2.1.1. refiere a la cantidad de m<sup>2</sup> por habitante sin discriminar en población urbana)**, de algunos departamentos de Mendoza donde existe información disponible.

---

<sup>53</sup> Ver en edición impresa del Diario Ciudadano, Sección La Provincia, 14 de Agosto de 2006.

**Tabla II.2.1.2. Cantidad de espacios verdes públicos por departamentos de la Provincia de Mendoza (con disponibilidad de datos), expresados en m<sup>2</sup>/hab-urbano. Año 2006.**

Departamento	Espacios Verdes (*)	Población Censo 2001 (3)			Espacios Verdes
	metros <sup>2</sup>	Total	Urbana (**)	Rural	m <sup>2</sup> /hab-urbano
Capital	560.000 (1) sin Parque San Martín	110.993	110.993	0	5,04
	4.160.000 (1) con Parque San Martín				37,47
Godoy Cruz	610.000 (1)	182.977	182.563	414	3,34
Guaymallén	1.477.303,16 (1)	251.338	213.597	37.741	2,52
Lavalle	105.150 (2)	32.129	9.665	22.464	10,87
Maipú	974.395 (2) sin Parque Metropolitano	153.600	106.983	46617	9,10
	2.849.395 (2) con Parque Metropolitano				26,60
Malargüe	1.624.895 (2)	23.020	18.127	4.893	89,65
San Martín	458.424 (2)	108.440	72.540	35.908	6,32

Fuentes: Elaboración propia basados en datos de INDEC, DEIE y Municipios de Mendoza.

(1) Datos actuales suministrados por los Departamentos de Servicios Públicos de los Municipios al año 2006.

(2) Datos suministrados por DEIE, Publicaciones Municipales<sup>54</sup>, Sistema Estadístico Municipal. El dato de Lavalle corresponde al año 2005. En Malargüe se excluyó el rubro otros espacios verdes.

(3) Dato suministrado por DEIE, Temática Población, Indicadores Demográficos<sup>55</sup>, Población Urbano Rural. Basado en datos del Censo Nacional de Población y Hogares y Viviendas 2001.

(\*) Se considera espacios verdes a parques, plazas, boulevard, rotondas, plazoletas, paseos y jardines que son mantenidos por las municipalidades.

(\*\*) Se considera población urbana a la que habita en localidades de 2000 y más habitantes y población rural al resto.

<sup>54</sup> Ver en sitio web de la DEIE

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle\\_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones+Municipales&id=18](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/detalle_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones+Municipales&id=18)

<sup>55</sup> Ver en sitio web de DEIE.

[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Poblaci%F3n&id=28](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Poblaci%F3n&id=28)

Si se analiza sólo aquellos departamentos con población urbana de más de 100.000 habitantes de la Tabla II.2.1.2., es decir Capital, Godoy Cruz, Guaymallén y Maipú; los valores que arrojan sus indicadores están lejos del estándar internacional que sugiere la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 10,00 m<sup>2</sup>/hab como mínimo para ciudades con más de 100.000 habitantes.

**AMBIENTE DE OASIS ÁREAS URBANA  
SUELO Y BASURA  
ESCALA MENDOZA, GRAN MENDOZA Y OTROS CENTROS  
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)**

**a) DESCRIPCIÓN E IMPLICANCIAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

La cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que generan, directa o indirectamente, los habitantes de un área refleja las condiciones de producción y consumo de la sociedad. Los residuos repercuten a largo plazo en la salud humana y el ambiente.

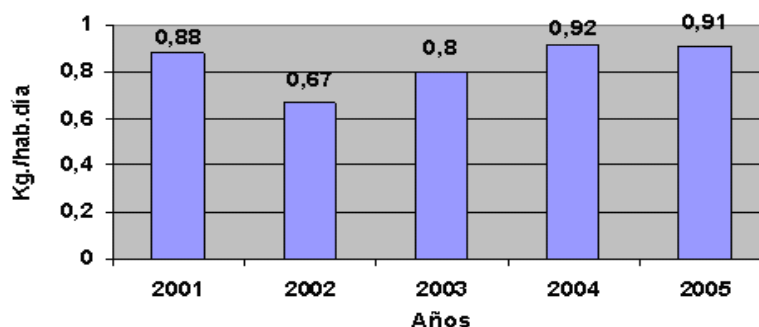
Dichas repercusiones se intensifican cuando las instalaciones de recuperación y disposición final de RSU no cumplen con los requisitos mínimos de impermeabilidad de los suelos donde se emplazan, ni con las distancias a las napas freáticas, a los cursos de aguas superficiales, a los centros urbanos y otras áreas susceptibles de recibir los impactos derivados de estas instalaciones. (Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible República Argentina, 2006<sup>56</sup>. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación).

**b) INDICADOR RSU PER CÁPITA**

Muestra la cantidad de RSU, expresado kg. o tn., generado por habitante por día en un año.

**b.1) A nivel nacional**

**Gráfico II.2.2.1. Generación de RSU, expresada en kg por habitante día, nivel nacional. Serie 2001-2005.**

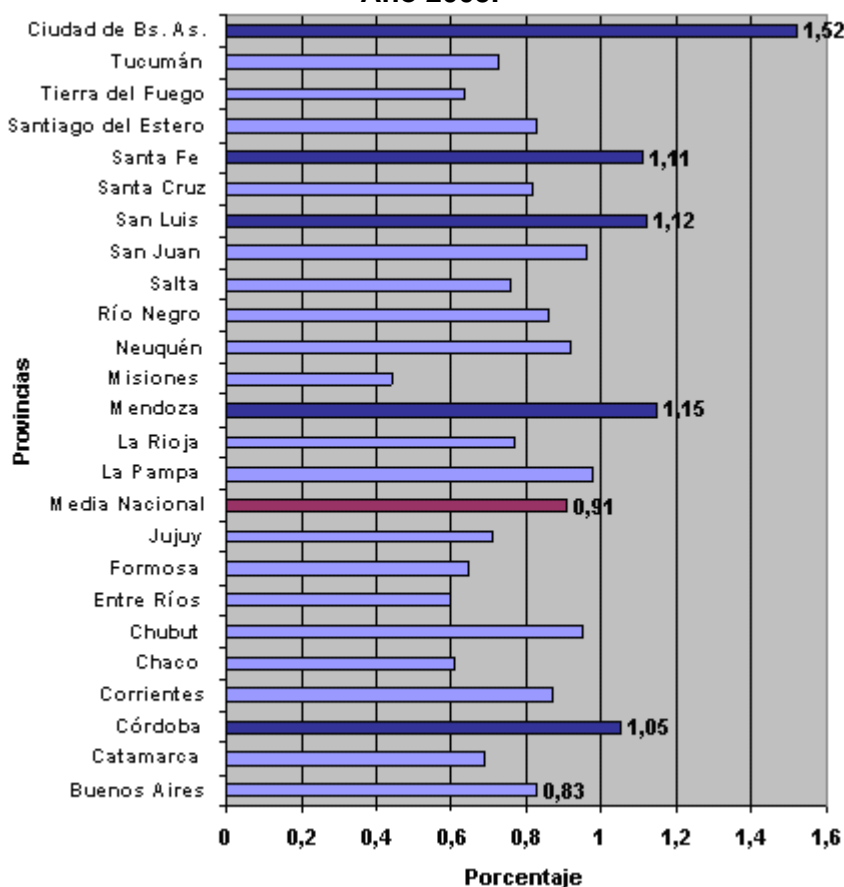


**Fuente: Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible República Argentina 2006<sup>57</sup>, Generación de RSU. Basado en el diagnóstico preliminar de la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, 2004, SAYDS e INDEC.**

<sup>56</sup> Ver en sitio web de SAYDS de Nación. Publicaciones.  
<http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=217>

<sup>57</sup> Ver cita N° 58.

**Gráfico II.2.2.2. Generación de RSU por provincia, expresada kg. por habitante día. Año 2005.**



**Fuente:** Elaboración propia basado en Proyecto Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU) para el BIRF<sup>58</sup>, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

De donde se desprende que la generación de RSU totales para el país se puede estimar en 12.325.000 tn/año. El sitio de mayor generación de RSU per cápita es la Ciudad de Buenos Aires, con 1,52 kg/hab-día en promedio. Le siguen Córdoba (1,05 kg/hab-día); Mendoza (1,15 kg/hab-día); San Luis (1,12 kg/hab-día), Santa Fe (1,11 kg/hab-día); La Pampa (0,98 kg/hab-día); San Juan (0,96 kg/hab-día) y Chubut (0,95 kg/hab-día). Misiones es la provincia de menor generación per cápita, con 0,44 kg/hab-día.

Dado el carácter fuertemente urbano de la distribución de la población, con un 90 % del total poblacional del país viviendo en ciudades de 2.000 habitantes o más, puede decirse que la generación de RSU es mayoritariamente urbana (Capítulo 4º Diagnóstico Ambiental Sectorial y Ponderación de Impactos Ambientales del Proyecto Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el BIRF, 2005).

<sup>58</sup> Ver en sitio web de SAYDS de la Nación. <http://www.ambiente.gov.ar/pngirsu>

**b.2) A nivel provincial**

**Tabla II.2.2.1. Generación de RSU en tn/día y tipo de disposición según regiones y departamentos de Mendoza. Año 2006.**

Regiones	Municipio	Generación de RSU tn/día	Tipo de disposición (*)	Ubicación del sitio
Sur	Gral. Alvear	35	BCA	Ruta N° 60 y calle La Colonia
	Malargüe	13,5	DSC	RN N° 7 a 6 km. del centro urbano
	San Rafael	156	BCA	Camino a Viscacheras a 12 km. del centro urbano
	<b>Subtotal</b>	<b>204,5</b>		
Centro	Tunuyán	11,6	BCA	Margen del Arroyo Claro, Tunuyán a 1,5 km. de zona urbana
	Tupungato	22,6	BCA	Margen del Arroyo Anchayuyo, Tupungato a 15 km. de zona urbana
	San Carlos	10,9	BCA	Calle La Salada, San Carlos a 6 km. de zona urbana
	<b>Subtotal</b>	<b>45,1</b>		
Este	Junín	16,9	BCA	Ruta N° 60 y calle La Colonia
	La Paz	5,9	BCA	RN N° 7 a 6 km. del centro urbano
	Rivadavia	28,3	BCA	Camino a Viscacheras a 12 km. del centro urbano
	San Martín	96,5	BCA	Calle Miguez, Distrito alto Salvador
	Santa Rosa	4,7	BCA	Margen del Río Tunuyán, Las Catitas
	<b>Subtotal</b>	<b>152,3</b>		
Metropolitana (**)	Capital	240	DC	Vertedero controlado - Borbollón Las Heras
	Godoy Cruz	110	DC/BCA	Ex - escombrera lúdica - Godoy Cruz (40 %)
				Vertedero controlado - Las Heras (60 %)
	Guaymallén	193	BCA	Distrito Puente de Hierro - Guaymallén
	Las Heras	140	DC	Vertedero controlado - Borbollón Las Heras
	Lavalle	15	DC	Vertedero controlado - Borbollón Las Heras
	Luján de Cuyo	45	DC	Planta de Tratamiento de Residuos - Barrancas Maipú
	Maipú	50	DC	Planta de Tratamiento de Residuos - Barrancas Maipú
	<b>Subtotal</b>	<b>793</b>		

Fuente: “Plan Ambiental Documento Base”, 2007 (inédito), basado en datos de la Dirección de Saneamiento y Control Ambiental (DSyCA) de la Subsecretaría de Medio Ambiente de Mendoza en el año 2007.

(\*) DC: Disposición controlada, DSC: Disposición semicontrolada y BCA: Basural a Cielo Abierto.

(\*\*) Datos correspondientes al año 2004.

Estimaciones de la Dirección de Saneamiento y Control Ambiental informan para el año 2004 que los RSU producidos por la **región Metropolitana fue de 793 tn/día lo que significa para el año 289.445 tn/año**. Utilizando la proyección de la población para ese mismo año según DEIE<sup>59</sup>, 1.073.071 habitantes, surge una estimación del **indicador por persona de 0,27 tn/habitante por año**. La Tabla II.2.2.2 muestra las estimaciones para las distintas regiones de la Provincia de Mendoza de acuerdo a la información de la Tabla II.2.2.1 y la proyección de la población correspondiente.

**Tabla II.2.2.2. Estimaciones de RSU por regiones expresadas en tn/día, tn/hab-año y kg/hab-día. Año 2006.**

Regiones	Población	RSU		
		tn/día	tn/hab-año	kg/hab-día
<b>Centro</b>	<b>107.590</b>	<b>45,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,42</b>
<b>Este</b>	<b>235.503</b>	<b>152,30</b>	<b>0,236</b>	<b>0,646</b>
<b>Provincia</b>	<b>1.693.261</b>	<b>1194,90</b>	<b>0,257</b>	<b>0,705</b>
<b>Metropolitana (2004)</b>	<b>1.073.071</b>	<b>793,00</b>	<b>0,27</b>	<b>0,740 (*)</b>
<b>Sur</b>	<b>253.005</b>	<b>204,50</b>	<b>0,295</b>	<b>0,808</b>

Fuente: Elaboración propia basados en información de la DSyCA y DEIE, 2006.

(\*) Dato estimado al 2004.

Según el indicador de RSU construido para Mendoza 0,257 tn/habitante por año o 0,705 kg/habitante por día, refleja un valor inferior al que aporta la SAYDS de la Nación de 1,15 kg/habitante por día.

**Considerando al indicador construido con la información suministrada por DSyCA provincial y una mirada conservadora puede estimarse que los RSU en la Provincia de Mendoza crecerá al mismo ritmo que lo hace su población.**

Es valido aclarar que la cantidad y calidad de RSU tiene una estrecha relación con la actividad económica (reflejada en el PBI) y el poder adquisitivo. Los periodos de crisis económica se correlacionan con una merma en la cantidad de RSU, asociados en una disminución en el consumo y en periodos de expansión con un aumento en los RSU producto del mayor consumo.

<sup>59</sup> Ver en sitio web de DEIE. Temática. Población. Proyección y estimaciones. Según provincia y departamento.  
[http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle\\_tematicas.asp?filtro=Poblaci%F3n&id=19](http://www.deie.mendoza.gov.ar/tematicas/detalle_tematicas.asp?filtro=Poblaci%F3n&id=19)



**Tabla II.2.2.3. Evolución del indicador estimado de RSU y población en la Provincia de Mendoza y la Región Metropolitana. Años 1980, 1991, 2001 y 2006.**

AÑO	Población		RSU estimado (tn/año) (*)	
	Provincia	Región Metropolitana	Provincia	Región Metropolitana
1980	1.196.228 (1)	747.554 (1)	307.430	201.839
1991	1.412.481 (2)	911.907 (2)	363.007	246.214
2001	1.579.651 (2)	1.018.470 (2)	405.970	274.986
2006	1.693.261 (3)	1.097.163 (3)	435.168	296.234

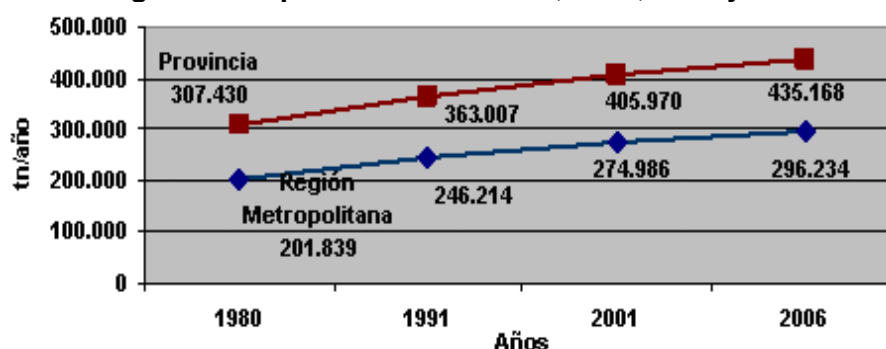
Fuente: Estimaciones propias basados en información INDEC y DEIE.

(1) Censo poblacional, 1980, INDEC. (2) Censo poblacional, 2001, INDEC. y (3) Población. Proyección y estimaciones, DEIE.

(\*) Se ponderaron la población para los distintos años con los coeficientes de RSU de la tabla II.2.2.2 que indica para Mendoza 0,257 tn/hab-año y para la Región Metropolitana 0,27 tn/hab-año.

EL Gráfico II.2.2.3 muestra la evolución en el crecimiento de la generación de basura para Mendoza en general y la Región Metropolitana. Analizando los valores para la provincia, se supone que la generación de RSU crecen al ritmo de la población de la provincia cuyas tasas para los periodos 1980-1991 y 1991-2001 fueron aproximadamente del 1,6% y 1,2 % anual respectivamente. **Por lo tanto es válido suponer que la tasa de crecimiento de la basura para la provincia en general se encuentra entre el rango 1,2 - 1,6 % anual.**

**Gráfico II.2.2.3. RSU estimados, expresado en tn/año, en Mendoza y Región Metropolitana. Años 1980, 1991, 2001 y 2006.**



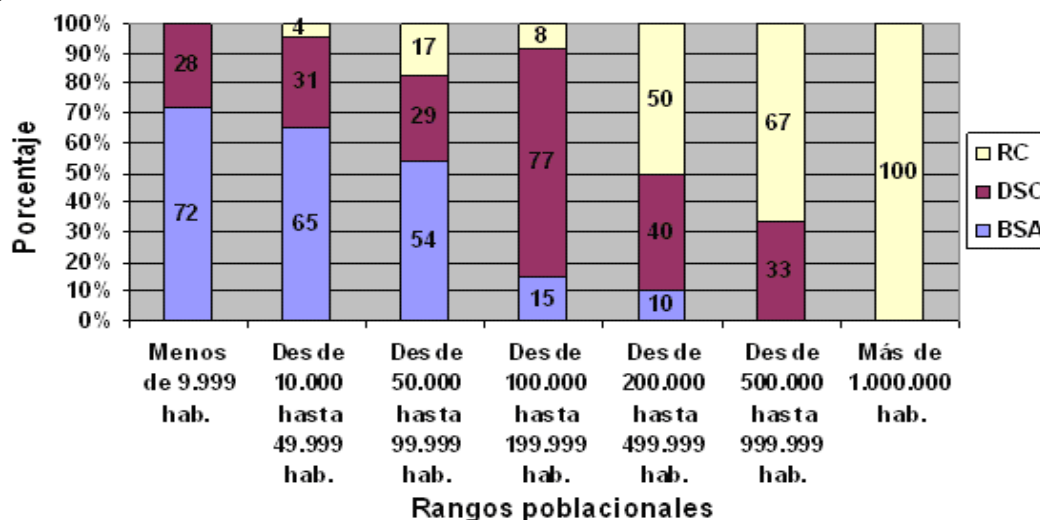
Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla II.2.2.3.

### c) INDICADOR RSU POR TIPO DE DISPOSICIÓN Y POR COMPOSICIÓN

Dado que la inadecuada disposición final de los RSU provoca riesgos de contaminación del suelo del agua superficial y subterránea y es potencial transmisor de enfermedades a través de vectores biológicos, resulta importante ampliar la información con el Indicador RSU recogidos por tipo de disposición y el Indicador Composición de los RSU promedio en Argentina que permite conocer la parte de los RSU recuperables.

### c.1) Tipo disposición

**Gráfico II.2.2.4. RSU recogidos por tipo de disposición, expresados en %, en Argentina. Año 2004.**



Fuente: Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible República Argentina 2006<sup>60</sup>, Generación de RSU. Basado en el diagnóstico preliminar de la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), 2004, SAyDS e INDEC, Argentina.

Considerando a las ciudades con más de 100.000 habitantes con población urbana de Mendoza; es decir San Rafael, San Martín, Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras y Maipú; persiste una combinación entre Basurales a Cielo Abierto y Rellenos Sanitarios, contrario a lo que ocurre a nivel país que predomina la Disposición Semicontrolada.

### C.2) Composición

**Tabla II.2.2.4. Composición de RSU, expresado en %, en Argentina y España. Año 2000.**

Material	Bs. As. (1)	CABA (2)	La Plata (1)	Provincia Mendoza (1)	Área Metropol. Mendoza (3)
Papel y Cartón	25,4	13,6	17,8	24	9,1
Vidrios	4,2	5	3,1	8	2,6
Metales	2,8	1,8	2,2	S/D	1,1
Plásticos	17,0	17,9	15,5	11	10,3
Alimentos	40,0	50,9	48,6	54	50,2

Fuente: Informe "ENGIRSU" 2005. SAyDS, Argentina (inédito).

(1) OPS 2002, (2) CEAMSE 2003, (3) UTN 2004.

<sup>60</sup> Ver cita N° 58.

#### **d) HACIA EL FUTURO**

##### **d.1) A nivel nacional**

**La Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)** elaborado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable se implementará en todo el país en el corto, mediano y largo plazo, en un horizonte temporal de veinte años (2007-2027). Dicha gestión debe contribuir a minimizar la generación de residuos y reducir la cantidad dispuesto finalmente mediante la valorización; es decir recuperación, reúso y reciclado.

En tal sentido, a corto plazo (2007-2008) se establece que 2 a 3 provincias implementen sus Planes de Gestión Integral (PGI). En el mediano plazo (2008-2016) que sean de 8 a 10 provincias y en el largo plazo (2016-2027) que la totalidad de las provincias cuenten con un Sistema de Gestión Integral de RSU. (Sistemas de Indicadores Sustentables 2006, Generación de RSU. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación)

##### **d.2) A nivel provincial**

A nivel provincial y en relación al ENGIRSU, la Secretaría de Medio Ambiente en lo concerniente a RSU ha desarrollado el “Plan Provincial de Residuos Sólidos Urbanos”<sup>61</sup>, que tiene como objetivo optimizar y sistematizar la gestión de residuos sólidos urbanos en la Provincia de Mendoza.

Un sistema de manejo de Residuos Sólidos, implica tener en cuenta seis etapas consecutivas, las que se encuentran interrelacionadas:

- Generación - Disposición Inicial - Recolección - Transporte - Tratamiento - Disposición Final.

**Luego de una evaluación inicial de la situación provincial, se decidió priorizar el mejoramiento del tratamiento y/o disposición final de residuos, a través de la construcción de Centros de Tratamiento y/o Disposición Final de residuos. En el Plan se dividió a la Provincia en distintas zonas: Zona Metropolitana, Zona Centro, Zona Este y Zona Sur, con el fin de resolver la problemática existente a nivel regional. Para ello, se planteó la conformación de Consorcios Interjurisdiccionales de gestión de residuos.**

---

<sup>61</sup> Ver en sitio web de Secretaria de Medio Ambiente de Mendoza, Informe de Gestión Ambiental 2008. <http://www.ambiente.mendoza.gov.ar/>

## **II.3. AIRE**

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA URBANA**  
**RECURSO AIRE**  
**ESCALA GRAN MENDOZA**  
**CALIDAD DE AIRE**

**a) FACTORES QUE ALTERAN LA CALIDAD DE AIRE**

**Fuente: Secretaria de Ambiente de la Provincia de Mendoza, 2007<sup>62</sup>.**

1-Meteorología 2- Movilidad y Transporte 3- Poblaciones y condiciones urbanas 4- Industrias.

**a.1) Meteorología**

El primero de los factores que influye la calidad del aire en la ciudad de Mendoza es su meteorología ya que determina las condiciones de ventilación de su cuenca atmosférica. La cordillera de Los Andes tiene una fuerte influencia en las condiciones meteorológicas determinando una fuerte dependencia en los niveles de contaminación aérea de la ciudad de Mendoza.

**a.2) Movilidad y transporte**

**a.2.1) Patrones de Movilidad**

En el Gran Mendoza, como en el resto de los centros urbanos del mundo, el transporte influye de manera determinante sobre la calidad del aire. La demanda de movilidad de la población crece y con ella su demanda de transporte motorizado tanto público como privado.

Analizando las altas vehiculares según año de inscripción para el periodo 2000-2006 se observa que existe una gran concentración en el Gran Mendoza, donde residen más de 900.000 habitantes.

Existe un fuerte desequilibrio en la participación de los diferentes modos de transportes en la movilidad total, con un dominio absoluto del transporte terrestre.

En el año 2005 se realizó la provincia Encuesta Provincial de Movilidad (EPM) que tuvo como objetivo relevar información acerca de los patrones de movilidad urbana de la

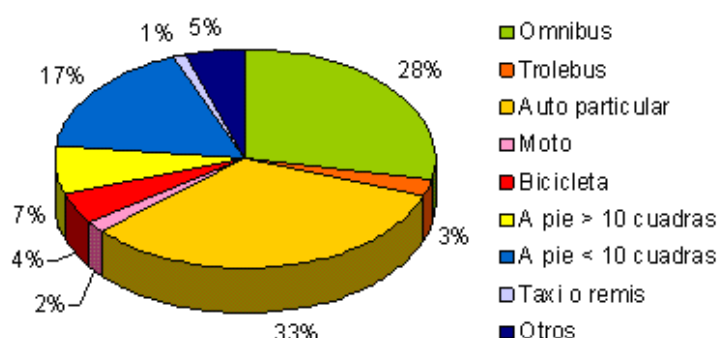
---

<sup>62</sup> Fernando, Castro, Diagnóstico de la calidad de aire de la Región Metropolitana, Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de la Provincia Mendoza.

población. La encuesta reveló que el total de viajes para residentes en el Gran Mendoza es de aproximadamente 1.350.000, valor que dividido por la población mayor a 3 años da como resultado un promedio de 1,58 viajes diarios por residente. El 96 % de los viajes originados en Gran Mendoza tuvieron destino en su interior.

Del total de viajes, la mayor parte de ellos se realiza en transporte privado 63,7% y un 35,8% en transporte público. El transporte público más utilizado es el ómnibus (28%) seguido por el trolebús (2%) (Gráfico 3). Se observa además, que el auto particular es el transporte más utilizado (33%).

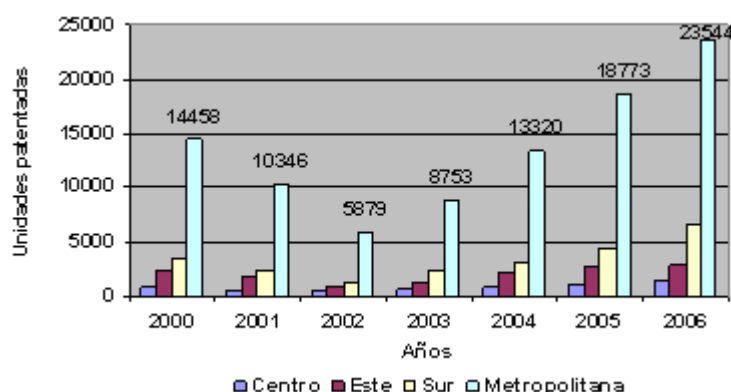
**Gráfico II.3.1.1. Porcentaje de viajes según sistemas de movilidad en Mendoza. Año 2005.**



Fuente: Plan Ambiental Documento Base, 2007. Secretaría de Ambiente de Mendoza.

#### a.2.2.) Parque automotor

**Gráfico II.3.1.2. Altas patentes vehiculares según regiones de Mendoza. Serie 2000-2006.**



Fuente: Elaboración propia basado en compilación de datos de Publicaciones 2007 de Estadísticas Municipales, DEIE<sup>63</sup>.

<sup>63</sup> Ver en sitio web de DEIE. Publicaciones Municipales de 2007. Información económica. [http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/menu\\_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones%20Municipales](http://www.deie.mendoza.gov.ar/publicaciones/menu_publicaciones.asp?filtro=Publicaciones%20Municipales)

### **a.3) Poblaciones y condiciones urbanas**

Los ambientes urbanos, si bien son espacios poco significativos en relación a la superficie total provincial, son los lugares donde la “intensidad” de la presencia humana es más significativa, por lo que las condiciones ambientales no solo son más frágiles sino más propensas a ser degradadas frente al accionar antrópico. En el Gran Mendoza se concentra el 53,6% de los habitantes en tan solo el 0,16% de la superficie. Esto genera efectos no deseados, deseconomías de escalas provocado por el aumento de los costos de servicios, inseguridad, mayor demanda de espacios, fricciones y competencia desenfrenada por el uso del suelo y problemas de contaminación (UNCuyo, 2004<sup>64</sup>).

### **a.4) Industria**

El Gran Mendoza concentra aproximadamente el 60 % de los establecimientos industriales de la Provincia. Estos, se hallan repartidos mayormente en tres zonas industriales bien definidas, la denominada Zona Industrial Rodríguez Peña, el Parque Industrial Minero Eje Norte (PIMEN) y la zona del Parque Industrial Provincial en Luján de Cuyo que comprende al Parque Industrial Petroquímico. En general, los establecimientos industriales que a priori presentan la mayor preocupación debido a sus posibles emisiones contaminantes son los que pertenecen a los sectores de: la industria de base minera, la química y petroquímica y los plásticos.

## **b) EMISIONES FUENTES MÓVILES: CALIDAD DEL ESTADO DEL AIRE DEL GRAN MENDOZA.**

Se vierten consideraciones de dos trabajos de investigación realizado para en el Gran Mendoza.

### **b.1) Contaminación por vehículos en Mendoza**<sup>65</sup>

La contaminación proviene aproximadamente en:

- 70% de las emisiones provienen de fuentes móviles.
- 30% industrias localizadas en la periferia.

---

<sup>64</sup> “Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza, Diagnóstico Físico-Ambiental”. UNCuyo, 2004. Ver en sitio web de UNCuyo.

<http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

<sup>65</sup> Puliafito, E., Guevara, M., Puliafito, C. e Inzirillo, R.; 2001. “Contaminación por vehículos en Mendoza. Diagnóstico actual y pronóstico para el año 2010”. Instituto para el Estudio del Medio Ambiente-Universidad de Mendoza. Publicado en la Revista de la Universidad de Mendoza en año 2001.

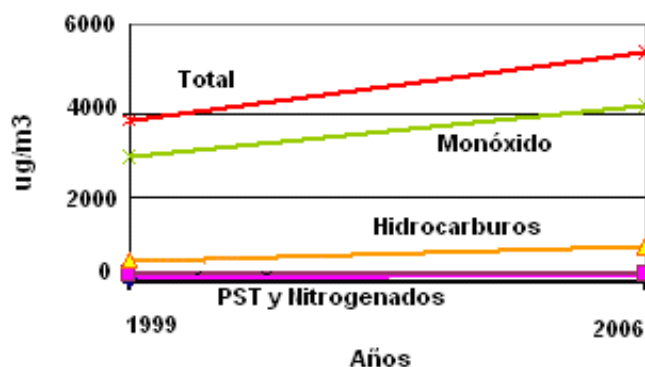
**Tabla II.3.1.1. Emisiones de partículas por fuentes móviles, expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en el Gran Mendoza.**

Año	Partículas suspendidas totales	Dióxido de Nitrógeno	Hidrocarburo Plomo	Monóxido de Carbono
1999	114	194	508	2.981
2006 (*)	168,6	212,6	839,2	4.186,4
Crecimiento anual en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,8	2,66	47,31	172,2

Fuente: Puliafito y otros, 2001.

(\*) Basados en estimaciones para el 2010 sin ejecución de proyecto.

**Gráfico II.3.1.3. Emisiones de partículas por fuentes móviles en el Gran Mendoza. Año 1999 y 2006 estimado.**



Fuente: Elaboración propia basado en la Tabla II.3.1.1.

Valores máximo de PST:  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas y  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 30 días.

Valores máximos de Nitrógeno  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por 24 horas y 100 por un año.

## **b.2) Plan Ambiental Documento Base 2007 para la Provincia de Mendoza**<sup>66</sup>

En Mendoza la calidad del aire es monitoreada desde hace aproximadamente 20 años través de una red de estaciones manuales operadas por la Dirección de Saneamiento y Control Ambiental (DSCA) de la Subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia.

### **b.2.1) Dióxido de azufre**

El  $\text{SO}_2$  en la ciudad de Mendoza presenta valores medios anuales entre 1998 y 2003 de 2 a  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para tres de las estaciones y valores un poco mas elevados, de aproximadamente  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , para la estación ubicada en la Escuela Patricias Mendocinas. En el 2004 se puede ver una disminución en la media anual de todas las estaciones.

<sup>66</sup> Ver cita N° 64.

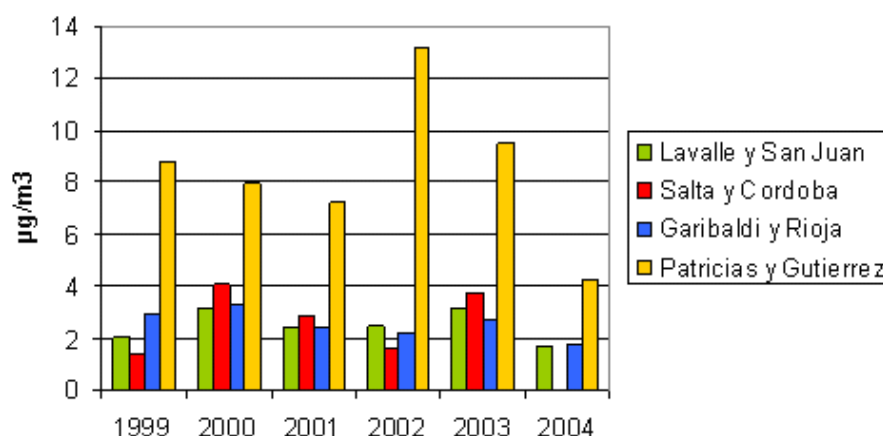


La legislación de Mendoza prevé un límite para la concentración de SO<sub>2</sub> en el aire pero el mismo no puede ser comparado con los valores medidos ya que el límite está establecido para 1 hora (260  $\mu\text{g m}^{-3}$ ) y la mínima resolución temporal de las mediciones es de 24 horas.

**De todas maneras, si se tiene en cuenta que el límite establecido por la OMS es de 40  $\mu\text{g m}^{-3}$  para promedios de 24 horas y que solo se ha superado en muy pocas ocasiones (menos de 15) en los años considerados, se puede concluir que los niveles de SO<sub>2</sub> de Mendoza no representan un problema.**

Estos bajos niveles se deben a que el contenido de azufre en los combustibles se ha reducido notablemente. Actualmente el contenido de azufre máximo permitido en el gasoil es de 1500 ppm y en las naftas de 500 ppm. Además, la legislación prevé reducciones progresivas de estos límites hasta llegar a un máximo permitido de 30 ppm en el año 2016 tanto para gasoil como para naftas.

**Gráfico II.3.1.4. Valores medios de SO<sub>2</sub>, expresados en  $\mu\text{g/m}^3$ , en el Gran Mendoza. Serie 1999-2004.**



Fuente: Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de Mendoza.

### **b.2.2) Óxidos de Nitrógeno**

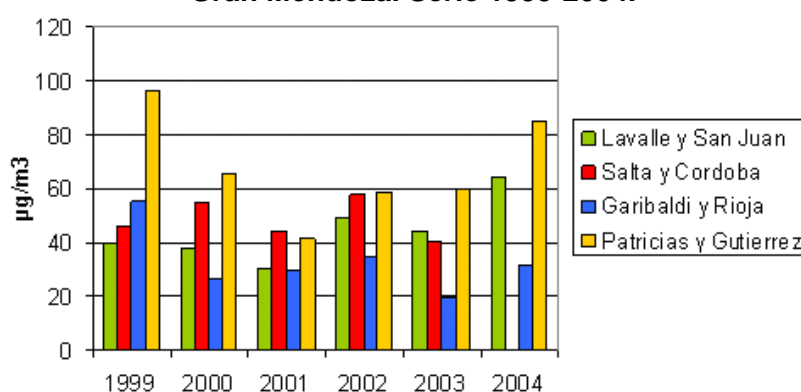
Las concentraciones medias anuales de óxido de nitrógeno NO<sub>x</sub> entre 1999 y 2004 no superan el límite de calidad de aire anual establecido en la legislación mendocina (100  $\mu\text{g m}^{-3}$ ) en ninguna de las estaciones. Sin embargo, estos valores medios anuales superan en algunos casos el valor guía anual para NO<sub>2</sub> de 40  $\mu\text{g m}^{-3}$  propuesto por la OMS en el 2005, particularmente en Patricias Mendocinas y Gutiérrez donde lo superan todos los años considerados.

Además la superación del 50% del límite diario ( $200 \mu\text{g m}^{-3}$ ) establecido por la legislación provincial ha ido en aumento en los últimos años (Gráfico II.3.1.5).

Hay que tener en cuenta además, que la OMS propone un valor guía horario de  $200 \mu\text{g m}^{-3}$  para  $\text{NO}_2$  que con los equipos instalados en estas estaciones no puede ser evaluado ya que la mínima resolución temporal de las mediciones es de 24 horas.

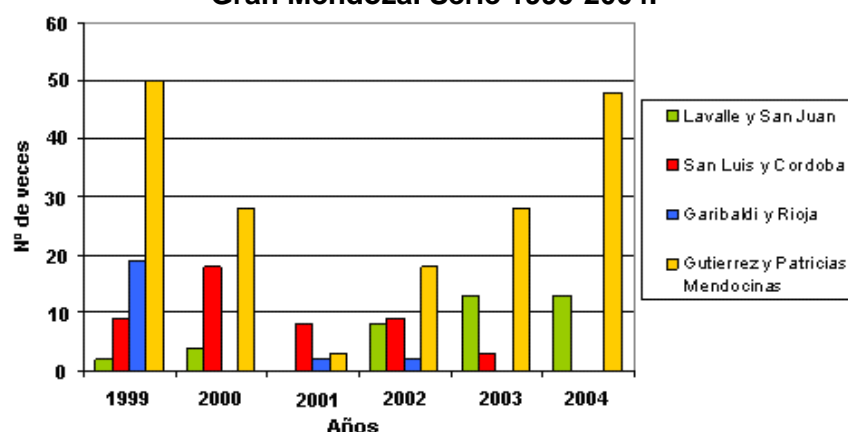
El crecimiento de las concentraciones en los últimos años se debe, muy probablemente, a un incremento en el flujo vehicular de las calles del centro de la ciudad.

**Gráfico II.3.1.5. Valores medios anuales de  $\text{NO}_x$ , expresados en  $\mu\text{g/m}^3$ , en el Gran Mendoza. Serie 1999-2004.**



Fuente: Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de Mendoza.

**Gráfico II.3.1.6. Nº de veces que se supera el 50 % de la norma diaria para  $\text{NO}_x$ . Gran Mendoza. Serie 1999-2004.**



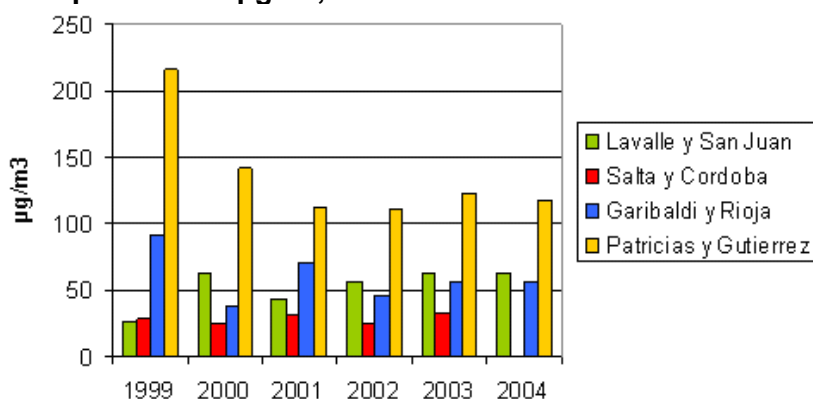
Fuente: Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de Mendoza.

### b.2.3) Material particulado

El valor medio anual de material particulado (solo hollín y partículas oscuras) de todas las estaciones se ha mantenido estable a lo largo de los años considerados, con valores de aproximadamente  $50 \mu\text{g m}^{-3}$  para todas las estaciones menos para la de Patricia Mendocinas y Gutiérrez donde se observan valores superiores a  $100 \mu\text{g m}^{-3}$ .

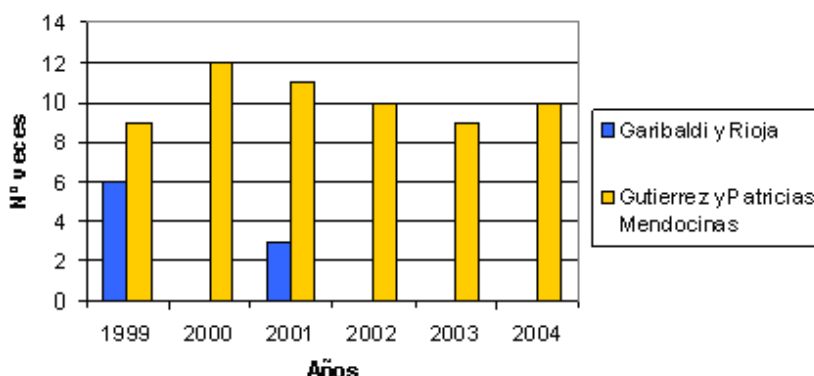
Los límites establecidos en la legislación provincial para material particulado suspendido total para promedios diarios y mensuales ( $100 \mu\text{g m}^{-3}$  y  $260 \mu\text{g m}^{-3}$  respectivamente) han sido superados en numerosas ocasiones, particularmente en la estación de Patricia Mendocinas y Gutiérrez.

**Gráfico II.3.1.7. Valores medios de Material Particulado Suspendido, expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en Gran Mendoza. Serie 1999-2004.**



**Fuente:** Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de Mendoza.

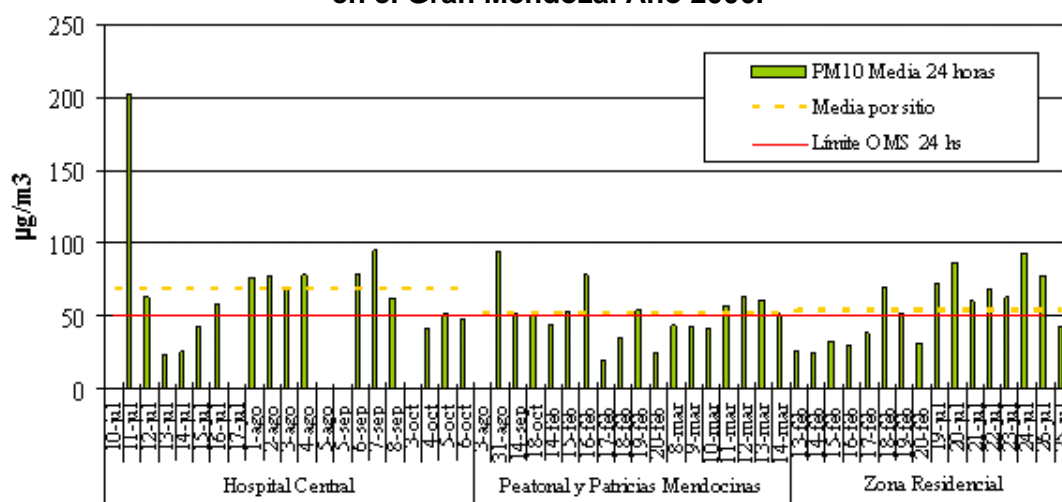
**Gráfico II.3.1.8. N° de veces que se superó la norma mensual para MPS, en Gran Mendoza. Serie 1999-2004.**



**Fuente:** Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de Mendoza.

Cabe aclarar que la legislación actual fija límites para el material particulado total y no para las partículas de diámetro aerodinámico menor a 10  $\mu\text{m}$  (PM10) que representan el mayor peligro para la salud de la población. Actualmente, no se poseen mediciones sistemáticas de los niveles de estas partículas en la ciudad pero la Universidad Nacional de Cuyo<sup>67</sup> ha realizado algunas *mediciones indicativas* (Son mediciones realizadas por un periodo de tiempo breve, insuficiente para comparar con estándares de calidad de aire de largo plazo) durante el 2006 que muestran elevadas concentraciones respecto a los niveles guía, versión 2005, de la OMS (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para promedios diarios).

**Gráfico II.3.1.9. Concentración medias en 24 horas de PM10, expresado en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en el Gran Mendoza. Año 2006.**



**Fuente: Plan Ambiental Documento Base, 2007 (inédito). Secretaría de Ambiente de Mendoza.**

<sup>67</sup> Barbeito, M. E., et al, (2007), Calidad del Aire en Mendoza, presentado en el V Congreso Interamericano de Calidad del Aire AIDIS, 5-7 de septiembre, Santiago de Chile.

### **III. AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO**

## **III.1. RECURSO AGUA**

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO****RECURSO AGUA****ESCALA CUENCA NORTE: RÍOS MENDOZA Y TUNUYÁN INFERIOR  
Y CUENCA CENTRO: RÍO TUNUYÁN SUPERIOR****USO AGRÍCOLA****EFICIENCIA DE RIEGO****a) CONSIDERACIONES INICIALES**

Según Bos y Nugteren (1982)<sup>68</sup> el movimiento del agua a través de un sistema de riego, desde la fuente de agua hasta el cultivo, puede ser visto como **tres operaciones separadas: conducción, distribución y aplicación en la parcela**. La **conducción implica el movimiento del agua desde la fuente de agua a través de los canales primarios y secundarios**. La **distribución de agua comprende al movimiento del agua en la red de canales terciarios, cuaternarios e internos de la propiedad**. La **aplicación del agua en la parcela corresponde al movimiento del agua desde la bocatoma de la parcela hasta el cultivo**.

Conceptualmente definir si un riego es suficiente (o adecuado) depende de: la cantidad de agua almacenada en la rizósfera, las pérdidas por percolación por debajo de la zona radical, las pérdidas de agua por escurrimiento al pie de la unidad de riego (solo para el caso de métodos de riego con desagüe), la uniformidad del agua aplicada y del déficit remanente en la rizósfera después del riego. El fin último del desempeño dependerá de la optimización de la producción y de las utilidades de la propiedad.

---

<sup>68</sup> Bos, M. and Nugteren, J., 1982. "On irrigation efficiencies". Publication 19 ILRI. The Netherlands.

### Eficiencia de Aplicación

La eficiencia de aplicación (*EAP*) ha sido definida como el cociente entre el volumen de agua almacenado en el perfil de suelo y el volumen de agua, aplicado en la parcela. Evalúa las pérdidas de agua (Grassi 1998<sup>69</sup>).

Según Merriam (1973)<sup>70</sup> proponen el cálculo de la eficiencia de aplicación potencial (*EAPp*) definida como aquella factible de alcanzar cuando la lámina media infiltrada y almacenada es coincidente con la lámina de reposición óptima. Indica el grado de eficiencia de aplicación que puede alcanzar el método si el manejo es óptimo minimizando las pérdidas por percolación profunda y por escurrimiento al pie, operando el riego con caudales unitarios adecuados y tiempos de aplicación precisos.

Muchos autores han calificado el desempeño alcanzado por los distintos métodos de riego, considerando varias alternativas. Roscher (1985) propone el siguiente cuadro que permite analizar una situación particular y calificarla según los parámetros más importantes en riego por superficie.

**Tabla III.1.1.1. Calificación de las eficiencias de aplicación en parcela para métodos de riego por superficie.**

Parámetro	Malo	Satisfactorio	Bueno
Aplicación	< 60	60 – 75	> 75

Fuente: Roscher, 1985<sup>71</sup>.

<sup>69</sup> Grassi, C. J. 1998 (primera impresión 1988). "Fundamentos del riego". Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT). Mérida. Venezuela.

<sup>70</sup> Merriam J., Keller, J. & Alfaro, J., 1973. Irrigation system evaluation and improvement. Department of Agriculture and Utah Water Research Laboratory. Utah State University, Logan, Utah USA.

<sup>71</sup> Roscher, K., 1985. "Surface irrigation. Characteristics, design and performance". Department of irrigation and civil engineering. Agricultural University, Wageningen. The Netherlands.



**b) PARÁMETROS PROVINCIALES EN LA EFICIENCIA TOTAL, DE DISTRIBUCIÓN Y DE APLICACIÓN.**

**Tabla III.1.1.2. Eficiencia de riego en las Cuencas Norte y Centro. Año 2003 y 2007 respectivamente.**

Cuenca		Conducción - Distribución	Aplicación		Eficiencia total
			Actual	Potencial	
Norte	Río Mendoza (1)	46 %	59 %	61 % - 71 %	28 %
	Río Tunuyán Inferior (2)	61 %	67 %	70 %	41 %
Centro	Río Tunuyán Superior (3)	s/d	30 %	60 %	27 %

**Fuente:** Estimaciones CRA-INA.

**(1)** Morábito, José y otros, (2003). Evaluación de la eficiencia actual del uso del agua. Informe Técnico N° 30, INA-CRA, Mendoza, Argentina.

**(2)** Tozzi, Fabián y otros (en elaboración datos provisorios al 2007), CRA-INA.

**(3)** Schilardi, Carlos; Morábito, José y Vallone, Rosana. Desempeño del riego por superficie en el área de regadío de la cuenca del Río Tunuyán Superior (en elaboración, datos provisorios hasta septiembre de 2007), CRA-INA.

El uso agrícola consume el 89 % de la producción total de agua.

### c) INFRAESTRUCTURA DE CANALES Y DRENAJES

La eficiencia de aplicación depende directamente del % canales revestidos e impermeabilizados de la cuenca.

#### c.1) Canales impermeabilizados de Mendoza por cuenca irrigada

**Tabla III.1.1.3. Kilómetros de cauces de riego y % revestidos por cuenca irrigada. Provincia de Mendoza. Serie 2002-2005.**

Cuenca irrigada	Total de km. de cauces de riego	Km. revestido del total de canales	% revestido del total de canales	Km. de cauces 1º y 2º de riego	Km. revestido de canales 1º y 2º de riego
<b>2002</b>					
Tunuyán Sup.	1559,7	132,7	8,5	278	113
Tunuyán Inf.	2556	222	8,7	809	237
Atuel (*)	2531,4	89,4	3,5	614	52
Diamante	2187,8	93,8	4,3	331	59
Mendoza (**)	3366,5	416,5	12,4	749	310
Malargüe	129	1	0,8	24	1
<b>Total</b>	<b>12330,4</b>	<b>955,4</b>	<b>7,7</b>	<b>2805</b>	<b>772</b>
<b>2003</b>					
Tunuyán Sup.	1593	166	10	278	113
Tunuyán Inf.	2584	250	10	809	237
Atuel (*)	2535	93	4	614	52
Diamante	2190	96	4	331	59
Mendoza (**)	3400	450	13	749	310
Malargüe	129	1	1	24	1
<b>Total</b>	<b>12431</b>	<b>1056</b>	<b>8,5</b>	<b>2805</b>	<b>772</b>
<b>2004</b>					
Tunuyán Sup.	1625	198	12,2	278	113
Tunuyán Inf.	2617,6	283,6	10,8	809	237
Atuel (*)	2541,5	99,5	3,9	614	52
Diamante	2198,1	104,1	4,7	331	59
Mendoza (**)	3432,1	482,1	14	749	310
Malargüe	129,7	1,7	1,3	24	1
<b>Total</b>	<b>12544</b>	<b>1169</b>	<b>9,3</b>	<b>2805</b>	<b>772</b>
<b>2005</b>					
Tunuyán Sup.	1625	200	12,3	278	115
Tunuyán Inf.	2617,6	293,6	11,2	809	247
Atuel (*)	2541,5	116,5	4,6	614	69
Diamante	2198,1	106,1	4,8	331	61
Mendoza (**)	3432,1	487,6	14,2	749	315,5
Malargüe	129,7	1,9	1,4	24	1,15
<b>Total</b>	<b>12544</b>	<b>1206</b>	<b>9,6</b>	<b>2805</b>	<b>809</b>

Fuente: Información suministrada por la Dirección de Gestión Hídrica del Departamento General de Irrigación de Mendoza.

(\*) No incluye de la obra "Marginal del Atuel".

(\*\*) Valor estimado por falta de relevamiento actual de 1º y 2º Zona de riego.

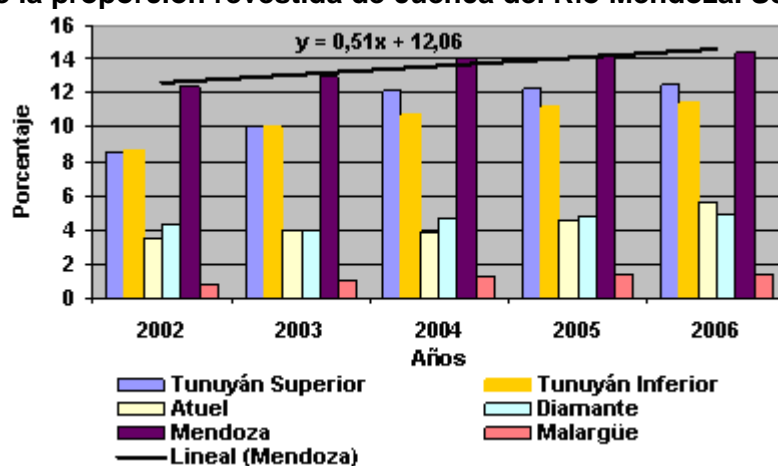
Tabla III.1.1.4. Resumen sobre porcentaje de canales revestidos por cuenca irrigada de la Provincia de Mendoza. Serie 2002-2006.

Cuenca irrigada	2002	2003	2004	2005	2006 (*)
Tunuyán Sup.	8,5	10	12,2	12,3	12,5
Tunuyán Inf.	8,7	10	10,8	11,2	11,4
Atuel	3,5	4	3,9	4,6	5,56
Diamante	4,3	4	4,7	4,8	4,96
Mendoza	12,4	13	14	14,2	14,35
Malargüe	0,8	1	1,3	1,4	1,4

Fuente: Información suministrada por la Dirección de Gestión Hídrica del Departamento General de Irrigación de Mendoza.

(\*) Dato propio estimado.

Gráfico III.1.1.1. Porcentaje de canales revestidos por cuencas irrigadas. Línea de tendencia de la proporción revestida de cuenca del Río Mendoza. Serie 2002-2006.



Fuente: Elaboración propia basada en la Tabla III.1.1.4.

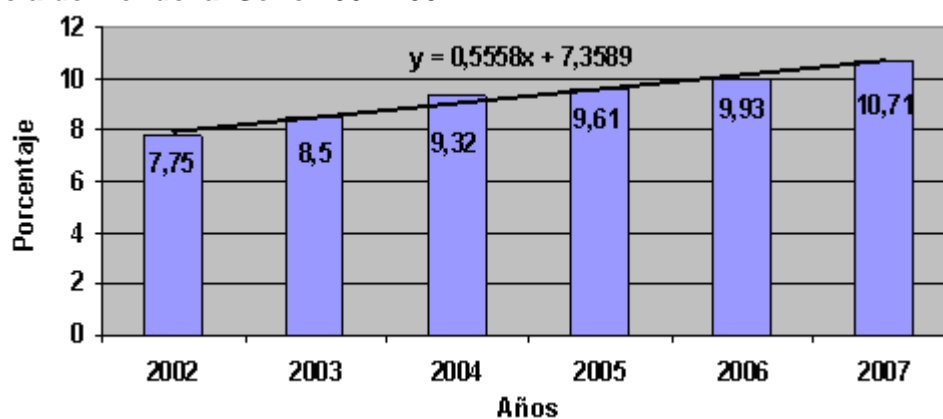
El aumento lineal de la proporción de canales revestidos en la Cuenca del Río Mendoza para el periodo 2002-2006 es de aproximadamente 0,5 % por año.

**Tabla III.1.1.5. Canales revestidos totales, expresados en km. y % sobre total, en la Provincia de Mendoza. Serie 2002-2007.**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Km. de canales revestidos</b>	955,4	1056	1169	1205,6	1246,6	1344,1
<b>% sobre total de km. de cauces</b>	7,75	8,50	9,32	9,61	9,93	10,71

Fuente: Elaboración propia basada en datos suministrados por la Dirección de Gestión Hídrica del Departamento General de Irrigación de la Provincia de Mendoza.

**Gráfico III.1.1.2. Porcentaje de canales revestidos totales y línea de tendencia de la Provincia de Mendoza. Serie 2002-2007.**



Elaboración propia basada en la Tabla III.1.1.5.

El aumento lineal de la proporción de canales revestidos para el periodo 2002-2007 en toda la provincia fue aproximadamente del 0,55 % anual.

## FICHA III.1.2: CONTAMINACIÓN SALINA DE AGUA SUBTERRÁNEA

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO**  
**RECURSO AGUA**  
**ESCALA CUENCA MENDOZA Y TUNUYÁN INFERIOR Y SUPERIOR**  
**USO AGRÍCOLA**  
**CONTAMINACIÓN SALINA DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**a) CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

**a.1) Cuenca Norte, Centro y Sur**

**Tabla III.1.2.1. Salinidad en agua subterránea, medido por conductividad eléctrica en rangos de  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , por cuenca y nivel de explotación. Año 2002.**

Cuenca	Nivel de explotación acuífero		
	1 <sup>ro</sup>	2 <sup>do</sup>	3 <sup>ro</sup>
Norte	2000 / 5500	800 / 4500	500 / 2000
Centro	300 / 2250	190 / 870	
Sur	2000 / 5000	2000 / 3500	500 / 2000

Fuente: Elaboración propia basada en información suministrada por el CRA-INA.

**Tabla III.1.2.2. Valores críticos de salinidad, expresado en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , según el uso.**

Uso agrícola (1)	No hay problema	Problema creciente	Problema grave
	< 700	700 - 3000	> 3000
Consumo humano (2)	Recomendable		Máximo
	1.600		2.500

Fuentes: Datos de FAO-ONU y EPAS Mendoza.

(1) Estudio FAO Riego y Drenaje 29, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, "Calidad del agua para la agricultura Roma, 1984. "Tabla 1 pág. 6

(2) Normas de calidad de Agua Potable según EPAS Mendoza<sup>72</sup>.

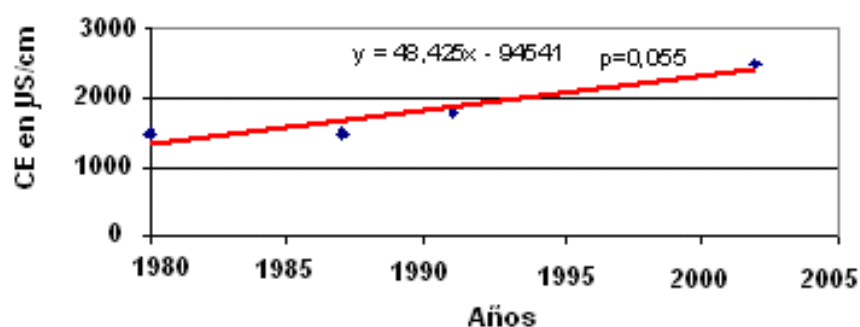
<sup>72</sup> Ver en sitio web de EPAS Mendoza. Anexo I. Normas Agua Potable EPAS.  
<http://www.epas.mendoza.gov.ar/html/marcolegal.html>

### a.2) Casos puntuales en Acuífero Norte

Para estimar tasa de crecimiento de los valores de salinidad hay que referirse a situaciones puntuales y ello puede hacerse en las áreas más comprometidas, entre las que se encuentra un área del Departamento de San Martín, en zona de uso exclusivo de agua subterránea, de uso conjunto (perteneciente a Tunuyán Inferior y Río Mendoza).

En esa área se ha determinado el siguiente crecimiento de la salinidad del agua subterránea en el Nivel medio y para las curvas de isosalinidad media:

**Gráfico III.1.2.1. Estimación de la evolución de salinidad media, medido  $\mu\text{S/cm}$ , del Acuífero Norte de Mendoza. Nivel medio. Periodo 1980-2005.**



Fuente: Estimación propia basada en información suministrada por CRA-INA<sup>73</sup>.

En esta zona, la curva muestra un crecimiento de la salinidad media en el nivel medio del acuífero de **casi 50  $\mu\text{S/cm}$  por año**. En este mismo nivel, la salinidad máxima presenta tasas de crecimiento de casi 100  $\mu\text{S/cm}$  por año.

<sup>73</sup> Estimación basada en curvas de isoconductividad de la Cuenca Norte de Mendoza elaboradas por CRA-INA y CRAS. Años 1979-1983, 1987, 1991 y 2004.

### FICHA III.1.3: CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

#### AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO

#### RECURSO AGUA

#### ESCALA CUENCA NORTE: RÍOS MENDOZA Y TUNUYÁN INFERIOR

#### USO AGRÍCOLA

#### CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

##### a) SUPERFICIE REGADA EN CUENCA NORTE POR EFLUENTES DOMÉSTICOS, EFLUENTES INDUSTRIALES Y RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

La concentración de los contaminantes en las aguas superficiales es función de la variación en los caudales en los cauces y la de los aportes que pueden ser estacionarios. En consecuencia la contaminación en el espacio y tiempo es altamente variable.

La red de canales es receptora de diversos tipos de contaminación, siendo los más significativos los originados en los efluentes domésticos, efluentes industriales y residuos sólidos domésticos. Cuando la contaminación de los cauces de riego proviene de efluentes domésticos, el mayor impacto de éstos recae sobre la salud pública. Cuando provienen de efluentes industriales, los impactos más importantes son sobre la producción y estado de los cultivos.

La Cuenca Norte es la que presenta un estado crítico con alrededor de 20 mil hectáreas ubicadas en la parte norte debido principalmente a la contaminación generada a través de los efluentes industriales y urbanos.

**Tabla III.1.3.1. Superficie regada en la Cuenca Norte con contaminantes de origen efluentes domésticos, efluentes industriales y residuos sólidos domésticos.**

Fuentes de contaminación	Área	Superficie regada (en has.)	
		ACRE	Fuera del ACRE
Efluentes domésticos	Complejo Espejo	2.500	5.000
	Paramillo	2.900	
Efluentes industriales	Canal Pescara	3.300	7.000

Fuente: “Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza”, Diagnóstico Físico-Ambiental. UNCuyo, 2004.

### FICHA III.1.4: RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN CAUCES

#### **AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO AGUA ESCALA CUENCA NORTE EN RÍO MENDOZA y TUNUYÁN INFERIOR USO AGRÍCOLA MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE CAUCES**

##### **a) CUENCA DEL RÍO MENDOZA**

##### **a.1) Consejo de Asociaciones de Inspecciones de Cauces**

Tabla III.1.4.1. Presupuesto destinado al mantenimiento y limpieza de cauces de las Asociaciones de cauces de la Cuenca Río Mendoza según zona de riego. Superficie involucrada (en has.) Año 2006.

Zona de Riego	Presupuesto de la Inspección (% sobre presupuesto total) (*)	Superficie cultivada involucrada (has) (*)
3 <sup>ra</sup> Zona	25	25.000
4 <sup>ta</sup> Zona	25	14.000
1 <sup>ra</sup> zona	30-35	22.200
5 <sup>ta</sup> Zona	8	10.000

Fuente: Información suministrada por el Consejo de Asociaciones de Inspección de Cauces del Río Mendoza para el año 2006.

(\*) Valores aproximados.

##### **a.2) Asociación de Inspecciones de Cauces 1º Zona del Río Mendoza**

Fuente: Asociación 1º Zona de Riego de Río Mendoza<sup>74</sup>.

##### **a.2.1) Características**

Es una organización creada en 1993, de carácter público no estatal e integrada exclusivamente por representantes de los usuarios. Se ocupa del manejo y distribución hídrica de la red secundaria de la cuenca del Río Mendoza (ramas, hijuelas y ramos). Con las siguientes características:

- ✓ Formada por **siete Inspecciones de Cauce** que administran **un área de 22.200 has.** Abarcan los departamentos de Luján, Godoy Cruz, Capital y Las Heras y cuenta con 320 km de red de riego.

<sup>74</sup> Ver en sitio web de la Asociación Primera Zona de Río Mendoza.  
<http://www.asicprimerazona.com.ar/>



- ✓ Tiene 7300 usuarios que se distinguen según los usos del agua entre agrícolas, recreativos, industriales y de abastecimiento.
- ✓ Esta formada por las siguientes Inspecciones de Cauce: Luján Oeste, Lujan Sur, Canal Compuertas, Jarillal, Canal del Oeste, Hijuela Civit y Rama Tajamar.

#### **a.2.2) Presupuesto destinado a la recolección de RSU**

**En el 2006 el presupuesto total de la Asociación 1º Zona aumento un 16 %, de \$ 500.243,04 a \$ 580.300,00 (según informa en su sitio web).**

Los costos que supone la retirada de RSU de los cauces de riego para las asociaciones de cauce, en una evaluación económica se pueden dividir en dos clases (María Luisa Feijóo, José Morabito y otros, Diciembre 2007<sup>75</sup>):

- a. **Costos Directos se refiere al mantenimiento y limpieza que las asociaciones de Cauce están encargadas de hacer, lo que han representado un porcentaje muy alto de sus costos. Esto supone un costo directo generado que representa en torno al 30 al 35 % de su presupuesto anual.**
- b. **Costos Indirectos se refiere a los a la pérdida de eficiencia en el riego, que se tiene como consecuencia de la cantidad de RSU acumulada en los cauces y la alteración en la calidad del agua, esto tiene graves implicaciones para los márgenes económicos de los agricultores.**

#### **a.2.3) Composición de RSU recolectados**

**Tabla III.1.4.2. Composición de RSU acumulados en cauce urbano de la Cuenca del Río Mendoza, Rama Jarillal, Godoy Cruz. Año 2003.**

<b>Tipo de Residuos</b>	<b>% promedio de muestras</b>
<b>Envases de gaseosas (1/2 y 2 litros)</b>	<b>67,00</b>
<b>Envase plástico no gaseosa de distintos tamaños</b>	<b>22,07</b>
<b>Aerosoles</b>	<b>3,12</b>
<b>Envases tetrabrik y lata</b>	<b>7,78</b>
<b>Totales</b>	<b>100 %</b>

**Fuente: María Luisa Feijóo, José Morabito y otros, Diciembre 2007.**

Se puede concluir que el 89 % corresponde a envases plásticos descartables, siendo el 67 % a gaseosas. Esta composición de RSU es similar a las otras asociaciones.

<sup>75</sup> María Luisa Feijóo, José Morabito y otros, Diciembre 2007 (inédito), CRA-INA. Basados en datos suministrado por la Asociación 1º Zona de Riego Río Mendoza.

#### **b.4) Impacto de los RSU sobre la red de riego**

En un estudio realizado en CRA-INA<sup>76</sup> en el 2007, con el objetivo general de analizar el impacto que generan la basura sobre la red de riego del oasis norte (río Mendoza) y, más específicamente, evaluar la incidencia de la basura transportada por el agua en la efectiva distribución de los caudal asignados a cada usuario, concluyeron que:

Para un nivel de confianza del 5 % (= 0,05) existen diferencias significativas sólo en uno de los nueve canales analizados confirmando la hipótesis planteada. Si se considera, en cambio, un nivel de confianza del 10 %, el número de canales afectados (alteración de los caudales entregados) asciende a 4/9 donde el caudal del canal limpio es mayor significativamente al caudal del canal sucio.

Los RSU producen variaciones de caudal recibido y su valor en promedio se aproxima al 73 % del caudal esperado, es decir, un 27 % menos y la máxima diferencia medida entre caudal esperado y recibido fue del 68 %.

#### **b) CUENCA TUNUYÁN INFERIOR**

##### **b.1) Inspección de cauce Rama Montecaseros y Cauces Derivadores**

Según la información suministrada por regantes pertenecientes a la Inspección de Cauce del Ramal Montecaseros para el año 2007 se destino aproximadamente \$ 40000 del presupuesto total al mantenimiento y limpieza de cauces, representando alrededor del 3 % del presupuesto total.

---

<sup>76</sup> José A. Morábito, Carlos M. Mirábile, Santa E. Salatino, Leandro Mastrantonio, Roberto R. Barone y Eduardo A. Comellas, "Impacto de la contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU) en la distribución del agua de riego del Río Mendoza (Argentina)". CRA-INA y FCA-UNCuyo, 2007. Publicado en X Jornadas Cuyanas de Geografía, 28 al 31 de Mayo de 2008, FFyL-UNCuyo, Mendoza, Argentina.

## **III.2. SUELO**

### FICHA III.2.1: SUPERFICIE CULTIVADA

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO**  
**RECURSO SUELO**  
**ESCALA CUENCA NORTE, CENTRO Y SUR**  
**USO AGRÍCOLA**  
**SUPERFICIE CULTIVADA BAJO RIEGO SUBTERRÁNEO Y SUPERFICIAL**

#### a) SUPERFICIE CULTIVADA Y FORMA DE RIEGO SEGÚN CUENCAS

**Tabla III.2.1.1. Características actuales de las Cuencas Norte, Centro y Sur.**

Cuenca	Ríos que la alimentan	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Almacenamiento (en hm <sup>3</sup> )
Norte	Mendoza y Tunuyán Inferior	22.800	1.750.000
Centro	Tunuyán superior más 19 arroyos	3.000	95.000
Sur	Diamante y Atuel	8.000	30.000

Fuente: Martinis, N. y Hernández, J., “Particularidades de las Cuencas Hidrogeológicas de la Provincia de Mendoza”. CRA-INA, 2007 (en elaboración).

**Tabla III.2.1.2. Superficie implantada y formas de riego en las Cuencas Norte, Centro y Sur, expresadas en has. y en % respectivamente.**

Cuenca	Área cultivada (en has) (1)		Forma de riego de área cultivada (en has) (2)		
	1988	2001	Superficial (cauces)	Complementario	Bombeo Exclusivo
Norte	164.823,00	148.120,40	45 %	30 %	25 %
Centro	50.122,70	47.323,40	37 %	27 %	36 %
Sur	76.624,90	65.658,40	45 %	18 %	2 %

Fuentes: (1) “Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza”, Diagnóstico Físico-Ambiental. UNCuyo, 2004<sup>77</sup>.

(2) Martinis, N. y Hernández, J.; 2007.

<sup>77</sup> Ver en sitio web de UNCuyo. Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza. Diagnóstico Físico-Ambiental.

<http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

**AMBIENTE DE OASIS ÁREA DE RIEGO****RECURSO SUELO****ESCALA CUENCA NORTE Y SUR****USO AGRÍCOLA****SALINIZACIÓN DE SUELOS Y NIVEL DE PROFUNDIDAD DE FREÁTICA****a) SALINIZACIÓN DE SUELOS DE CUENCA NORTE Y SUR.****a.1) Cuenca Norte****a.1.1) Río Mendoza****Tabla III.2.2.1. Superficie de suelo afectada por salinidad, expresada en %, según grado de afectación de la zona cultivada del Río Mendoza. Años 1973-1974 y 2002.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)	
			1973-1974	2002
CEes (dS/m)	< 2	Nula	56	46
	2 a 6	Ligera - mediana	37	50
	6 a > 8	Grave - muy grave	7	4

Fuente: Morábito, J.; Mirábile, C.; Manzanera, M; Cappé, O.; Tossi, D.; Mastrantonio, L., (2005). Evolución de la salinidad de suelos regadíos e incultos en el área del Río Mendoza. XX Congreso Nacional del Agua, Mendoza.

Para el periodo 1974-2002 el % superficie afectada con grado de afectación ligera-mediana presenta un aumento lineal anual del 0,46 %, mientras que el % de superficie nula de salinidad presenta decrecimiento lineal anual del 0,35 %.

**Tabla III.2.2.2. Superficie de suelo afectada por salinidad, expresada en %, según grado de afectación de la zona inculta del Río Mendoza. Años 1973-1974 y 2002.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)	
			1973-1974	2002
CEes (dS/m)	< 2	Nula	3	11
	2 a 6	Ligera - mediana	20	21
	6 a > 8	Grave - muy grave	77	68

Fuente: Morábito, J.; Mirábile, C.; Manzanera, M; Cappé, O.; Tossi, D.; Mastrantonio, L., 2005. Evolución de la salinidad de suelos regadíos e incultos en el área del Río Mendoza. XX Congreso Nacional del Agua, Mendoza.

Para el periodo 1974-2002 el % superficie afectada con grado de afectación ligera-mediana en general se mantiene constante, mientras que el % de superficie nula de salinidad presenta un aumento lineal anual del 0,28 %.

#### a.1.2) Río Tunuyán Inferior

**Tabla III.2.2.3. Superficie de suelo afectada por salinidad, expresada en %, según grado de afectación en el oasis del Río Tunuyán Inferior. Años 1985 y 2002.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)	
			1985	2002
CEes (dS/m)	< 2	Nula	21,5	39
	2 a 6	Ligera - mediana	74	56,3
	6 a > 8	Grave - muy grave	4,5	4,7

Fuente: Miráble, C.; Morábito, J.; Manzanera, M.; Tossi, D., 2005. Dinámica de la salinidad del suelo en el oasis del Río Tunuyán Inferior. Comparación 1985 – 2002.

Para el periodo 1985-2002 el % superficie afectada con grado de afectación ligera-mediana presenta un decrecimiento lineal anual del 1 %, mientras que también el % de superficie nula de salinidad presenta un aumento lineal del 1 %.

#### a.2) Cuenca Sur

##### Ríos Diamante y Atuel

**Tabla III.2.2.4. Superficie de suelo afectada por salinidad, expresada en %, según grado de afectación en los Ríos Diamante y Atuel. Año 1981.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)
			1981
CEes (dS/m)	< 2	Nula	24
	2 a 6	Ligera - mediana	31
	6 a > 8	Grave - muy grave	45

Fuente: Franklin Consult S.A. y Geomines S.A., 1981. Anteproyecto definitivo red primaria de riego del Río Atuel. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de Mendoza.

### **b.1) PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO**

#### **b.1) Cuenca Norte: Ríos Mendoza y Tunuyán Inferior**

**Tabla III.2.2.5. Superficie afectada según la profundidad del nivel freático, expresada en %, según grado de afectación del Oasis Norte. Año 2006.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)
			2006
Profundidad del nivel freático (m)	< 1	Alta	2
	1 a 4	Moderada - leve	15
	> 4	Nula	83

Fuente: Vallone, R., Maffei, J., Morábito, J., Mastrantonio, L., Lipinski, V., Filippini, M.F., Olmedo, F. y G. Castro. 2007. "Mapa utilitario de suelo con fines de riego y de riesgo de contaminación edáfica en los oasis irrigados de la provincia de Mendoza". Jornadas de Investigación en Recursos Hídricos 2007 organizado por Instituto de Ciencias Ambientales de la UNCuyo.

El 13% de superficie afectada con freática a menos de 2 metros.

#### **b.2) Cuenca Centro: Ríos Tunuyán Superior**

**Tabla III.2.2.6. Superficie afectada según la profundidad del nivel freático, expresada en %, según grado de afectación del Oasis Centro. Año 2006.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)
			2006
Profundidad del nivel freático (m)	< 1	Alta	5
	1 a 4	Moderada - leve	10
	> 4	Nula	85

Fuente: Vallone, R., Maffei, J., Morábito, J., Mastrantonio, L., Lipinski, V., Filippini, M.F., Olmedo, F. y G. Castro. 2007. "Mapa utilitario de suelo con fines de riego y de riesgo de contaminación edáfica en los oasis irrigados de la provincia de Mendoza". Jornadas de Investigación en Recursos Hídricos 2007 organizado por Instituto de Ciencias Ambientales de la UNCuyo.

El 14% de superficie afectada con freática a menos de 2 metros.

**b.3) Cuenca Sur: Ríos Diamante y Atuel**

**Tabla III.2.2.7. Superficie afectada según la profundidad del nivel freático, expresada en %, según grado de afectación del Oasis Sur. Año 2006.**

Indicador	Valor	Grado de afectación	Superficie afectada (%)
			2006
Profundidad del nivel freático (m)	< 1	Alta	6
	1 a 4	Moderada - leve	53
	> 4	Nula	41

Fuente: Vallone, R., Maffei, J., Morábito, J., Mastrantonio, L., Lipinski, V., Filippini, M.F., Olmedo, F. y G. Castro. 2007. "Mapa utilitario de suelo con fines de riego y de riesgo de contaminación edáfica en los oasis irrigados de la provincia de Mendoza". Jornadas de Investigación en Recursos Hídricos 2007 organizado por Instituto de Ciencias Ambientales de la UNCuyo.

El 34% de superficie cultivada con profundidades de freáticas inferiores a 2 metros.



# **IV. AMBIENTE ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN**

## **IV.1. AGUA Y SUELO**

## FICHA IV.1.1: EUTROFICACIÓN DE LOS EMBALSES

### AMBIENTES DE ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN RECURSO AGUA Y SUELO ESCALA MENDOZA NIVEL DE CONTAMINACIÓN EMBALSES Y LAGOS

#### a) EUTROFICACIÓN DE EMBALSES Y LAGOS

##### a.1) Definición

La eutroficación de los sistemas acuáticos es un proceso natural de envejecimiento de embalses pero acelerada por la contaminación debida a las actividades del hombre. Implica cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar después que un reservorio recibe el ingreso de nutrimentos. Esta condición limita el uso de estos embalses con fines recreativos y vuelve muy costoso y a veces imposible su uso para agua potable (Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza para la Provincia de Mendoza, Diagnóstico Físico-Ambiental, UNCuyo, 2004<sup>78</sup>).

##### a.2) Clasificación eutrófica

**Tabla IV.1.1.1. Valores límites para un sistema de clasificación eutrófica.**

ESTADO EUTRÓFICO	TP	CHL MEDIA	CHL MÁXIMA	MEDIA DE SECCHI	MÍNIMO DE SECCHI
Ultra oligotrófico	< 4,0	< 1,0	< 2,5	> 12,0	> 6,0
Oligotrófico	< 10,0	< 2,5	< 8	> 6,0	> 3,0
Mesotrófico	10 – 35	2,5 – 8,0	8 -25	6 – 3	3 -1,5
Eutrófico	35 -100	8,0 - 25	25 – 75	3 -1,5	1,5 – 0,7
Hipertrófico	> 100	> 25	> 75	< 1,5	< 0,7

Fuente: Ryding y Rast, modificado de OCDE, 1992.

TP: media anual de la concentración de fósforo total en el agua (µg/l).

Chl media: media anual de la concentración de clorofila en aguas superficiales (µg/l).

Chl máxima: pico anual de la concentración de clorofila en aguas superficiales (µg/l).

Media de Secchi: media anual de la transparencia de la profundidad de Secchi (m).

Mínimo de Secchi: mínimo anual de la transparencia de la profundidad de Secchi (m).

<sup>78</sup> Ver en sitio web de UNCuyo. Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza. Diagnóstico Físico-Ambiental. <http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

b) **ESTADO EUTRÓFICO DE LOS EMBALSES DE LA PROVINCIA DE MENDOZA**

**Tabla IV.1.1.2. Estado eutrófico de los embalses de la Provincia de Mendoza. Año 2007.**

<b>Embalse</b>	<b>Fecha de Creación</b>	<b>Años de Antigüedad</b>	<b>Estado Eutrófico</b>
<b>Potrerosillos</b>	<b>2001</b>	<b>6</b>	<b>OLIGOTRÓFICO</b>
<b>El Carrizal</b>	<b>1972</b>	<b>35</b>	<b>EUTRÓFICO</b>
<b>Agua del Toro</b>	<b>1982</b>	<b>25</b>	<b>OLIGO Avanzado – MESOTRÓFICO</b>
<b>Los Reyunos</b>	<b>1960</b>	<b>47</b>	<b>MESOTRÓFICO</b>
<b>El Nihuil</b>	<b>1947</b>	<b>60</b>	<b>MESO a EUTRÓFICO</b>
<b>Valle Grande</b>	<b>1965</b>	<b>42</b>	<b>MESO a EUTRÓFICO</b>

Fuente: Recopilación de información basada en trabajo de investigación de Peralta, Patricia; León, José (2006), “Estudios de caracterización limnológica de los embalses de la Provincia de Mendoza”. Programa de Riego y Drenaje de la Provincia de Mendoza - PROSAP. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA); Departamento General de Irrigación de Mendoza (DGI) y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

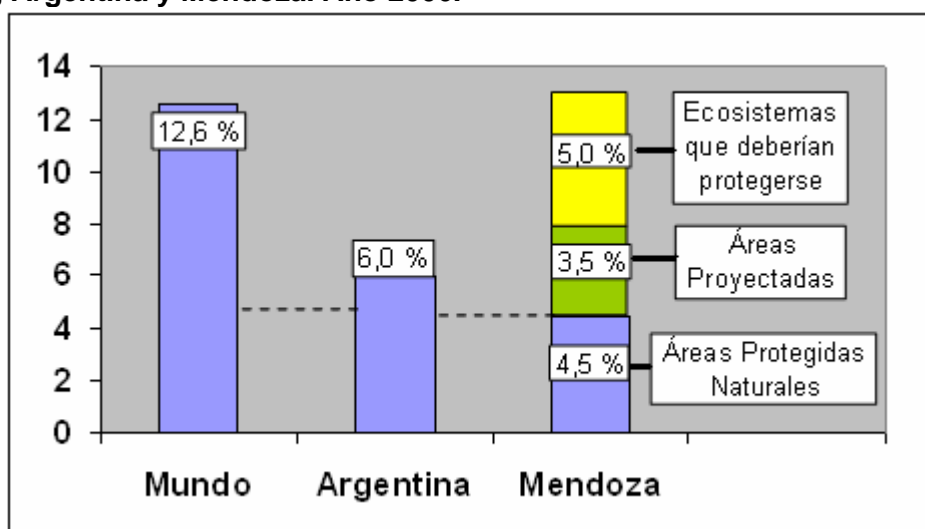
## FICHA IV.1.2: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ASPECTOS TERRITORIALES DE LA ACTIVIDAD MINERA

### **ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN** **RECURSO AGUA Y SUELO** **ESCALA MENDOZA** **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y CATASTRO MINERO**

#### **a) AREAS NATURALES PROTEGIDAS EXISTENTES Y PROYECTADAS**

El 4,5 % de la superficie total de la provincia se encuentra en la Red de áreas Protegidas. Esto es, 741.348 hectáreas. En 1997 el Estado Nacional asumió compromisos internacionales para extenderla a una 10 % (ver anexo 1).

**Gráfico IV.1.2.1. Áreas Protegidas existentes, expresadas en % del territorio, en el Mundo, Argentina y Mendoza. Año 2006.**



Fuente: Diario Los Andes de Mendoza, fecha 19 de marzo de 2006<sup>79</sup> basada en información suministrada por la Dirección de Recursos Naturales y Renovables de la Subsecretaría de Medio Ambiente de Mendoza, 2006.

A nivel internacional se considera deseable el 10 % de la superficie bajo protección. Argentina en el año 1997 se comprometió formalmente con la World Wide Fund (WWF) en proteger como mínimo el 10 % de la superficie de cada eco-región del país (Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza, Diagnóstico Físico-Ambiental (2004), UNCuyo<sup>80</sup>).

<sup>79</sup> Ver en sitio web de Diario Los Andes de Mendoza, Sección Sociedad, "Con la ampliación de La Payunia, las áreas protegidas ocuparán 6% de la superficie".  
<http://www.losandes.com.ar/notas/2006/3/19/sociedad-187786.asp>

<sup>80</sup> Ver en sitio web de UNCuyo. Marco Estratégico 2012 para la Provincia de Mendoza. Diagnóstico Físico-Ambiental. <http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

## **b) USOS DE SUELO Y CONFLICTIVIDAD ENTRE LAS ÁNP Y LA MINERÍA**

Se esbozan algunas consideraciones de Soria, Federico (2005)<sup>81</sup>.

### **b.1) Usos de suelo**

Ante la falta de una definición en el ordenamiento territorial de parte del Estado Provincial, algunos municipios lo han suplido con ordenanzas que vienen a cubrir esta falencia, aunque en forma parcial, ya que cada uno de ellos se comportan como unidades territoriales individuales, presentan intereses particulares que no se conjugan con los de la provincia en su conjunto.

Algunas cifras dan una idea de cómo se ha ido produciendo la distribución del territorio provincial, sin tener en cuenta un ordenamiento previo, los desequilibrios territoriales son considerables, así como las superposiciones entre actividades con intereses contrapuestos.

**Tabla IV.1.2.1. Distribución de los usos del suelo en la Provincia de Mendoza (valores aproximados 2004).**

<b>Usos de Suelo</b>	<b>Porcentaje del total Provincial</b>	<b>Superficie en hectáreas</b>
Áreas urbanizadas	1,4 %	211.400
Oasis agrícola	4,6 %	694.600
Ganadería extensiva	54,0 %	8.154.000
Concesiones mineras	29,7 %	4.484.700
Concesiones petroleras	14,7 %	2.219.700
Áreas protegidas	3,8 %	579.200
<b>Ambientes Naturales de importancia estratégica</b>	<b>Porcentaje del total Provincial</b>	<b>Superficie en hectáreas</b>
Glaciares	2,1 %	317.100
Humedales y espejos de agua	2,6 %	392.600
Vegas altoandinas	1,1 %	166.100
Bosques de montaña (luma y maitén)	0,01 %	1.200
Bosques de planicie (algarrobales)	0,6 %	98.500

Fuente: Soria, Federico; 2005.

Aclaración del autor: los datos sobre usos del suelo se sacaron promedios de los datos aportados por: DOADU, Dirección de Minería, Dirección de Estadísticas y Censos, Dirección de Ganadería, Dirección General de Irrigación, ya que en todos los casos las cifras diferían. Los datos de áreas protegidas son los de la DRNR. La superficie de los ambientes naturales de importancia estratégica se determinó a través del análisis espectro magnético y fotointerpretación de imágenes satelitales.

---

<sup>81</sup> Soria, Federico. "Conflicto territorial entre la minería y las áreas naturales protegidas de la Provincia de Mendoza", Inédito, 2005.

### **b.2) Problemas en la ampliación de la red A.N.P.**

- Expropiaciones a privados.
- Lentitud en tratamiento de sanción de leyes de creación de nuevas ANP.
- Catastro minero excesivamente grande que genera roces con los intereses privados particulares asociados a la minería.
- Falta de una política ambiental y de ordenamiento territorial.
- Falta de posicionamiento de la temática ambiental en el interés de la población.
- Falta de concientización acerca de la importancia de la conservación de la naturaleza y sus beneficios.
- Falta de oportunidades para la expresión popular en las problemáticas ambientales (plebiscitos, debates, convocatorias, etc.)

### **b.3) Aspectos territoriales de la actividad minera**

**Tabla IV.1.2.2. Catastro minero de la Provincia de Mendoza. Año 2004.**

Ítems totales	Superficie en has.	% del total provincial
Minas mensuradas	63.143	0.41 %
Cateos pedidos	728.452	4.82 %
Manifestaciones	1.277.528	8.46 %
Expedientes archivados	2.273.664	15,06 %
Totales	4.342.787	28,75 %
Áreas Naturales Protegidas (2004)	579.384	3,84 %

**Fuente: Soria, Federico: 2005.**

En la relación minería – conservación, es evidente el dominio territorial que tiene la minería acaparando para sí la mayor parte de la montaña. Pero desde los sectores relacionados con la minería se insiste con expandir el catastro minero dentro de las áreas protegidas, intentando modificar la ley 6045, para eliminar las prohibiciones a las actividades extractivas. Estas prohibiciones de dicha ley, persiguen básicamente la conservación de la naturaleza y el manejo exclusivo de los recursos naturales renovables dentro de un marco sustentable.

Se debe destacar que el catastro minero de la Provincia es excesivamente grande, desordenado y presenta un alto grado de litigiosidad, debido a las numerosas superposiciones de títulos mineros de igual categoría, o de distintas pero con diferentes

dueños, los que sin el menor lugar a dudas, constituyen un freno muy grande para el desarrollo de la actividad.

#### **b.4) Litigiosidad del Catastro Minero Provincial. Año 2004.**

Del 100 % del Catastro minero Provincial (actualizado a fines del 2004):

- ✓ El 26,71 %, 1.159.998 has., está superpuesto dos veces.
- ✓ El 9,42 %, 390.062 has., está superpuesto tres veces.
- ✓ El 1,36 %, 59.061 has., está superpuesto cuatro veces.

Conclusión:

- ✓ El 37,49 %, 1.615.081 has., presenta litigiosidad.
- ✓ Esta superficie bajo litigio representa el 10,69 % de la provincia.
- ✓ Las áreas protegidas representan el 3,84 % de la provincial.

Las propias áreas protegidas representan una superficie muy escasa dentro del total provincial, siendo nueve veces menos que la totalidad del catastro minero.

El grado de conflictividad que evidencia el catastro minero representa una superficie tres veces mayor al de todo el sistema de áreas protegidas, constituyendo un freno mucho más evidente de su propio desarrollo.

Las áreas de mayor conflictividad y/o superposición dentro del catastro minero coinciden con las zonas de yacimientos (sobre todo metalíferos con mayor potencial). La conflictividad aumenta cuando los intereses de los dueños de los campos se ven perjudicados y no son debidamente indemnizados; y también cuando en las áreas de derechos superpuestos aparecen terceros sin tener la correspondiente autorización otorgada por la autoridad

#### **b.5) Situación internacional y nacional**

##### **b.5.1.) Comparación con otros países y provincias argentinas mineros**

Existe un alto porcentaje de áreas protegidas que presentan la mayoría de las provincias y países americanos donde se realiza minería a gran escala. El siguiente cuadro se expone cifras de esta situación.



**Tabla IV.1.2.3. Porcentaje de ANP por provincias mineras argentinas y países mineros.**

Provincia minera (*)	% ANP	País minero (**)	% ANP
Jujuy	32,45	Chile	19,0
Salta	16,18	Bolivia	19,2
Catamarca	7,63	Perú	13,2
La Rioja	7,02	Brasil	8,1
San Juan	22,04	Ecuador	18,2
Neuquén	11,34	Colombia	10,0
Río Negro	11,02	Venezuela	61,0
Chubut	3,37	México	8,8
Santa Cruz	4,36	Cuba	19,0
Mendoza	3,82	Argentina	6,0

Fuente: Soria, Federico; 2005.

(\*) SIFAP (2002).

(\*\*) UICN (2003).

#### **b.5.2.) Comparación con la situación en Chile**

Es conocido el desarrollo minero que tiene Chile (que nunca tendrá Argentina, ya que la legislación vigente impide obtener un beneficio económico relevante); por lo tanto es válida la comparación con el ordenamiento territorial de ese país, así como la eficiencia en la optimización del mismo y la distribución equitativa del mismo en cuanto a sus usos posibles.

**Tabla IV.1.2.4. Porcentaje de ANP por provincias mineras argentinas y países mineros.**

Jurisdicción	% del territorio ocupado (2005)		Relación de Superficie
	Catastro minero	Áreas Protegidas	
Mendoza	32,75	4,81 (*)	Aproximadamente 7 a 1
Chile	17,67	19,00	Aproximadamente 1 a 1

Fuente: Soria, Federico; 2005.

(\*) Se aclara que según los datos que aporta la DRNR la red de ANP hasta 2006 comprende 4,5 % del territorio provincial.

Anexo I

Tabla IV.1.2.3. Áreas Naturales Protegidas y Proyectadas por Regiones de la Provincia de Mendoza. Año 2007.

Región	Áreas Naturales Protegidas Existentes				Áreas Naturales Protegidas Proyectadas
	Nombre del Área Protegidas	Año en que se declaró como A.P.	Superficie en has.	Ubicación	
Metropolitana	Reserva Florística y Faunística Bosque Telteca	Declarada como Área Protegida en 1985	Originalmente 20.400 has. Actualmente 40.000 has. y protege el sector de bosques nativos más importantes de la Provincia.	En la llanura centro-norte de la Provincia de Mendoza, en la denominada travesía de Guanacache.	Parque Provincial Polvaredas
	Reserva natural Divisadero Largo	Declarada como Área Protegida en 1983.	Comprende 492 has.	En el piedemonte de la precordillera, a 8 km. al oeste de la Ciudad de Mendoza, entre los departamentos Capital y Las Heras.	Reserva Cordón del Palta
	Reserva Puente del Inca	S/D	S/D	Está ubicado en Las Heras y es considerado una geoforma única en el mundo.	
	Parque Provincial Cerro Aconcagua	S/D	Aproximadamente 66.000 has. Algunos de los atractivos son el Cerro Aconcagua con 6.960 mts., laguna de Horcones y Plaza de Mulas.	Está ubicado en el departamento de Las Heras.	
	Reserva Privada Villavicencio	S/D	Aproximadamente 60.000 has.	S/D	S/D

Región	Áreas Naturales Protegidas Existentes				Áreas Naturales Protegidas Proyectadas
Sur	Reserva Total La Payunia	S/D	Comprende aproximadamente unas 192.000 has.	S/D	Ampliación Reserva la Payunia. Aproximadamente 474.000 has.
	Reserva Faunística Laguna de Llancanelo	Declarada como Área Protegida en 1980.	Protege unas 44.000 has. abarcando todo el espejo de la Laguna.	Se ubica al sur de la Provincia de Mendoza, en el departamento de Malargüe a 65 km. de su Ciudad y a 470 km. de la Ciudad de Mendoza.	Ampliación Reserva Laguna de LLancanelo.
	Reserva Castillos de Pincheira	S/D	Comprende unas 650 has.	Se ubica en los faldeos orientales de la Cordillera Principal, en el departamento de Malargüe a 28 km. de la Ciudad cabecera.	Reserva Hídrica Cabeceras del Atuel y el Diamante. Toma una porción pequeña de la Región Centro.
	Reserva Cavernas de las Brujas	Declarada como Área Protegida en 1990.	Comprende aproximadamente unas 450 has.	Se encuentra en el departamento de Malargüe.	Reserva Hídrica y Florofaunística Cerro Nevado.
	Reserva Natural Laguna de Salina	S/D	Comprende unas 350 has.	Se ubica en el departamento de San Rafael, a 8 km. de la localidad de El Nihuil.	

Región	Áreas Naturales Protegidas Existentes				Áreas Naturales Protegidas Proyectadas
Centro	Reserva Laguna del Diamante	Declarada como Área Protegida en 1994.	Originalmente 28.000 has. Actualmente posee unas 110.000 has. y protege un importante sector de la cresta de la Cordillera Principal, en los Andes Centrales, que abarcan al Volcán Maipo de 5.323 mts. y la Laguna del Diamante a 3.300 mts. de altura.	Se ubica a 200 km. al sudoeste de la Ciudad de Mendoza, en el departamento de San Carlos.	Reserva Hídrica y Paisajística Cordón del Plata
	Reserva Manzano Histórico	S/D	Abarca una superficie aproximada de 1.100 has. y protege el Monumento histórico Sanmartiniano.	Se ubica en el departamento de Tunuyán, a 120 km. de la Ciudad de Mendoza y a 40 km. de la Ciudad de Tunuyán.	Ampliación Manzano Histórico
	Parque Provincial Volcán Tupungato	Declarada como Área Protegida en 1983.	Posee unas 150.000 has. protege a un gran sector de los Andes Centrales.	Se ubica a 110 km. al sudoeste de la Ciudad de Mendoza, siendo la única reserva compartida por dos departamentos: Luján de Cuyo y Tupungato.	
Este	Reserva de la Biósfera de Ñacuñan	Declarada como Área Protegida en 1961. Quedando incorporada a la red de reserva de la biósfera (UNESCO) en 1986.	Protege 12.600 has de bosque nativo de algarrobo.	Esta a 180 km. al sureste de la Ciudad de Mendoza, en el departamento de Santa Rosa.	

Fuente: Elaboración propia en base a información de la Secretaría de Medio Ambiente de Mendoza<sup>82</sup>. Año 2007.

<sup>82</sup> Ver en sitio web de Secretaría de Medio Ambiente de Mendoza. Área de Recursos Naturales. Áreas Naturales Protegidas.  
<http://www.rekursosnaturales.mendoza.gov.ar/>

### FICHA IV.1.3: CONTAMINACIÓN Y CONSUMO DE AGUA EN USO MINERO Y PETROLERO

#### ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN RECURSO AGUA Y SUELO ESCALA MENDOZA USO MINERO Y PETROLERO

##### a) MINERÍA Y PETRÓLEO. CONTAMINACIÓN AGUA Y SUELO. CONSUMO DE AGUA.

**Tabla IV.1.3.1. Situación actual, contaminación de agua y suelo. Consumo de Agua.**

Fuente: (1) Dirección de Minería de la Provincia de Mendoza. Año 2007.

(2) Comisión Nacional de Energía Atómica-Proyecto de Restitución Ambiental de Minería del Uranio (PRAMU). <http://www.cnea.gov.ar/xxi/pramu/>

(3) Diario Los Andes, 26 de Septiembre de 2004. <http://www.losandes.com.ar/notas/2004/9/26/sociedad-126865.asp>

(4) Ministerio de Hacienda de Mendoza. Dirección General de Rentas. Subdirección de Regalías, Gestión y Estadística, Listado de concesiones y empresas. Año 2007.

(5) Ministerio de Economía de Mendoza. Subsecretaría de Hidrocarburos, Minería y Energía, Dirección de Petróleo. Año 2007.

(6) Marco Estratégico, Diagnóstico Físico-Ambiental (2004), UNCuyo. <http://www.uncu.edu.ar/contenido/index.php?logout=true&tid=101>

(7) Datos aportados por especialistas en la materia.

(\*) Para el rubro Minería ver además Ficha IV.1.2, punto b, Conflictividad entre la Minería y las ANP.

Variables	Minería	Petróleo y Gas																
Situación actual (*)	<p>(1) En Mendoza existe aproximadamente 195 permisos de exploración, unas 500 manifestaciones de descubrimiento y alrededor de 720 minas vigentes y mensuradas.</p> <p>No existe explotación metalífera desde hace por lo menos 60 años</p> <p>En el 2006 y para el total del país en materia de puestos de trabajo acumula 154% de incremento: más de 37.000 puestos de trabajo directo y más de 150.000 en forma indirecta.</p> <p>Para 2007 se prevén más de 7.000 nuevos empleos con la puesta en marcha de siete yacimientos de tamaño internacional.</p>	<p>- (4) Hasta Octubre de 2007 entre permisos de exploración y concesiones de explotación: Cuenca Cuyana: 2 áreas de exploración con 3 yacimientos, 11 áreas de explotación con 17 yacimientos.</p> <p>Cuenca Neuquina: 2 áreas de exploración con 3 yacimientos, 25 áreas de explotación con 65 yacimientos.</p> <p>- Según año 2004, los pozos productores por departamentos eran:</p> <table><tr><td>Maipú</td><td>17</td><td>San Rafael</td><td>74</td></tr><tr><td>Tupungato</td><td>139</td><td>Luján de Cuyo</td><td>211</td></tr><tr><td>Rivadavia</td><td>261</td><td>San Carlos</td><td>298</td></tr><tr><td>Malargüe</td><td>626</td><td></td><td></td></tr></table> <p>- (5) Actualmente se encuentra en proceso de licitación permisos de exploración: Cuenca Cuyana 5 áreas.</p> <p>Cuenca Neuquina 7 áreas.</p>	Maipú	17	San Rafael	74	Tupungato	139	Luján de Cuyo	211	Rivadavia	261	San Carlos	298	Malargüe	626		
Maipú	17	San Rafael	74															
Tupungato	139	Luján de Cuyo	211															
Rivadavia	261	San Carlos	298															
Malargüe	626																	

Contaminación	<p>Existe poca información en Mendoza. Algunos datos de dominio público son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex Complejo Fabril Malargüe (CFM) (2): se encuentran depositadas 700.000 toneladas de colas de tratamiento de uranio.</li> <li>- Mina de Sierra Pintada San Rafael (3): hay 1.000 toneladas de residuos sólidos enterrados en 5.340 tambores y 1.700.000 toneladas de colas de uranio.</li> </ul> <p>Además existen 1.200.000 m<sup>3</sup> de agua en las canteras y en los diques de evaporación.</p>	<p><b>(6) a) <u>Contaminación de agua subterránea</u></b></p> <p>Según un informe privado del año 2003, reveló que existe contaminación petrolera en 11 pozos de agua extraída de la subcuenca El Carrizal del Río Mendoza, a unos 50 kilómetros de la capital de Mendoza. (Rojas Fernández, 2003. Diario Los Andes). <b>El informe destaca la presencia de "hidrocarburos totales y determinados compuestos aromáticos" en los acuíferos. En algunos pozos seleccionados para muestreo se encontraron además "metales pesados".</b></p> <p>La zona afectada abarca unos 540 km<sup>2</sup>, por debajo de la cual se encuentra una reserva de 22.000 hm<sup>3</sup> 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. En el extremo de esta zona opera una refinería petrolera y una planta de gas, que conviven con grandes áreas de explotaciones agrícolas, sobre todo del cultivo de la vid.</p> <p><b>b) <u>Contaminación de agua superficial:</u> casos aislados</b></p> <p>En el Informe Ambiental 1998 elaborado por la Dirección de Saneamiento y Control Ambiental, Gobierno de Mendoza, se describe 37 casos de atención de accidentes y contingencias por actividad petrolera. 13 casos de derrames de petróleo se producen por rotura en oleoductos o cañerías, 15 casos de derrame se presentan próximos a los pozos de explotación. En 5 casos se tiene que implementar acciones de saneamiento ambiental como en el derrame de 1000 m<sup>3</sup> de petróleo en la zona de Pareditas por la rotura de un oleoducto con consecuencias ambientales graves que afectan a la flora, fauna y el suelo. Si bien se ha minimizado el riesgo de contaminación en las fases de exploración, perforación y explotación siempre queda un riesgo por accidentes como muestran los casos mencionados. La actividad petrolera afecta además al ambiente por la apertura de caminos y picadas, por la inadecuada disposición de residuos sólidos y efluentes líquidos, los campamentos móviles y otras actividades (Informe Ambiental, 1998).</p>
Uso de agua	<p><b>(7) <u>Consumo de agua otorgada</u></b></p> <p><b>Yacimiento Río Tinto Colorado (Mendoza):</b> explotación de sales de potasio, está en aprobación el uso de 1 m<sup>3</sup>/seg. por la DGI</p> <p><b>Mina de Pascualama (San Juan):</b> 250 litros/seg.</p> <p><b>Mina de Veladero (San Juan):</b> 150 litros/seg.</p> <p><b>Mina Bajo La Lumbre (Catamarca):</b> 2 m<sup>3</sup>/seg.</p>	<p>No hay datos.</p>

## FICHA IV.1.4: CONTAMINACIÓN CON ARSÉNICO

### **ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN** **RECURSO AGUA Y SUELO** **ESCALA MENDOZA** **CONTAMINACIÓN CON ARSÉNICO**

#### **a) CONTAMINACIÓN CON ARSÉNICO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS**

**Tabla IV.1.4.1. Concentración de arsénico en aguas subterráneas en algunos departamentos de Mendoza y población en riesgo. Sin diferenciar los niveles de explotación.**

Departamento		Concentración arsénico. en rangos de mg/l	Población en riesgo
Lavalle	Área cultivada (Noroeste)	0,01 - 0,18 (1)	
	Área Secano	0,05 - 0,58 (2)	2.647 (3) (*)
La Paz		0,02 - 0,13 (3)	
San Martín		0,02 - 0,05 (3)	
Santa Rosa		0,02 - 0,18 (3)	

**Fuentes:** Elaboración propia basado en la recopilación de información.

(1) Estudios realizado por CRAS Mendoza. Años 1985<sup>83</sup> y 1993<sup>84</sup>.

(2) Estudios realizado por CRA-INA. Año 2002.

(3) Ministerio de Salud de la Nación. Programas Nacionales. Programa Sanitario 2005.

(\*) Comprende localidades tales como: San José, San Miguel, Laguna de Rosario del departamento de Lavalle.

Los estudios efectuados por INA definen que la presencia de arsénico en el agua subterránea de Lavalle. Se debe a condiciones naturales del medio acuífero provenientes de cenizas volcánicas aportadas por descargas aluvionales del oeste en el proceso sedimentológico. La información aportada por INA no surge una profundidad óptima de explotación con el objetivo de lograr obtener agua subterránea de bajo contenido de arsénico (INA, 2005. Informe Técnico N° 65). La alternativa es el tratamiento utilizando métodos sustentables de abatimiento de arsénico y programas de educación para la salud para la población bajo riesgo (Ministerio de Salud, 2006).

<sup>83</sup> Centro Regional Agua Subterránea Mendoza. Documento inédito. Año 1985.

<sup>84</sup> Alvarez, Amilcar. Estudio de contaminación de Arsénico – fluor, nitrato y salinización-. Centro Regional de Agua Subterránea (CRAS Mendoza), D.I. 214, año 1993.

**b) LÍMITES DE ARSÉNICO EN EL AGUA POTABLE PARA CONSUMO HUMANO Y RIEGO**

**Tabla IV.1.4.2. Valores máximos de arsénico, expresado en mg/l, según distintas fuentes.**

Fuente	Aconsejable (mg/l)	Aceptable (mg/l)	Máximo tolerable (mg/l)	Máximo tolerable (mg/l)
	Consumo humano			Riego
Código Alimentario Nacional -Ley 18.284 (1)	< 0,05		0,05	
Organización Mundial de la Salud	< 0,01	hasta 0,01	0,10	
EPAS-Mendoza (2)	< 0,05		0,05	0,1 (*)

Fuente: elaboraciones propias basadas en fuentes provincial, nacional e internacional.

(1) Ley 18824 Código Alimentario Nacional de Argentina, Capítulo XII “Bebidas hídricas, agua y agua gasificada”, art. 982.

(2) Normas de calidad de Agua Potable según EPAS Mendoza<sup>85</sup>.

(\*) Estas concentraciones máximas se basan en una aplicación de agua de 10000m<sup>3</sup>/ha/año.

Si el riego excede esta cantidad, las concentraciones deben ser corregidas; si no la excede esta corrección no es necesaria.

Los valores dados son para un consumo continuo de agua en un mismo lugar.

<sup>85</sup> Ver en sitio web de EPAS Mendoza. Anexo I. Normas Agua Potable EPAS.  
<http://www.epas.mendoza.gov.ar/html/marcolegal.html>



**ÁREA DE BAJA DENSIDAD DE POBLACIÓN**  
**RECURSO AGUA Y SUELO**  
**ESCALA MENDOZA**  
**RESIDUOS EN ÁREAS TURÍSTICAS**

La información es escasa sobre la recolección de residuos en las principales áreas turísticas de la Provincia de Mendoza.

**a) PARQUE ACONCAGUA**

**a.1) Consideraciones iniciales**

Se vierten consideraciones del sitio web del Parque Aconcagüa [www.aconcagua.com.ar](http://www.aconcagua.com.ar)

La basura en el Parque Aconcagüa se origina en dos partes. La primera en los Campamentos Base, estos realizan los controles de basura desde el ingreso con la entrega y registro de la bolsa personal. En general el sistema tiene un buen grado de aceptación y lo califican como muy efectivo para el control de residuos.

La segunda parte son los Campamentos de Altura, cuya limpieza sigue siendo un grave problema de muy difícil control y solución. Esta basura se compone esencialmente de tres tipos Basura común, depósitos abandonados y materia fecal.

**a.2) Estimación del Indicador residuos generado por visitante**

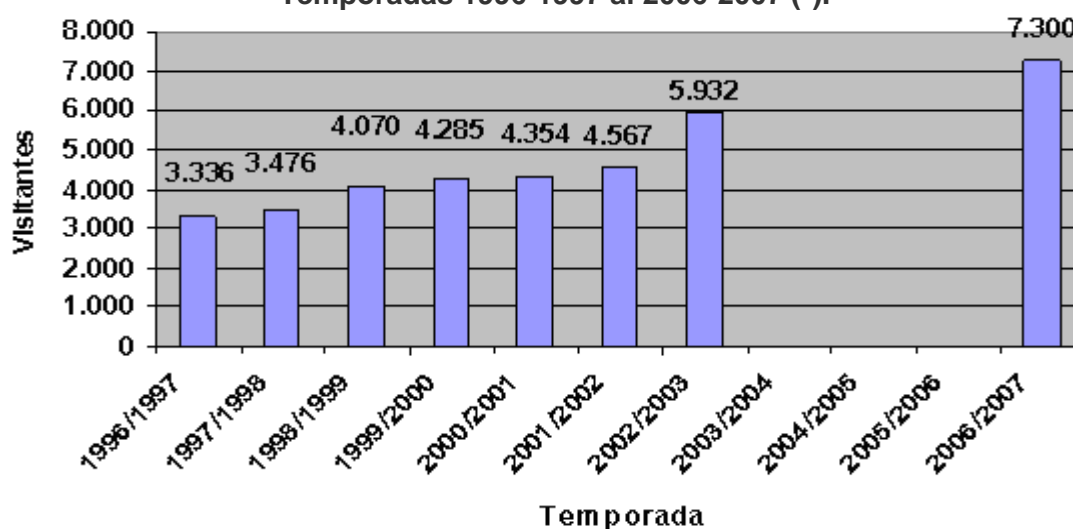
Analizando la cantidad de residuos recolectados<sup>86</sup> y la cantidad de visitantes en el Parque Aconcagüa, información suministrada por la Dirección de Recursos No Renovables de la Provincia de Mendoza y de otras fuentes mencionadas, se construye un indicador que nos refleja la cantidad de residuos generados por visitante.

En relación a los residuos, en la temporada 1998-1999 se evacuaron estimativamente 8.840 kg., entre basura recolectada en los Campamentos Base y Campamentos de Altura (información publicada en la web del Parque Aconcagüa). En la temporada 2006-2007 se evacuaron aproximadamente 5.000 kg. y cerca de 200 tambores de desechos orgánicos de 220 litros cada uno. Con respecto a los visitantes el Gráfico IV.1.5.1 muestra la evolución de los mismos.

---

<sup>86</sup> Ver en sitio web del Parque Aconcagüa. Servicios. Control de Residuos.  
<http://www.aconcagua.com.ar/controlderesiduos.asp>

**Gráfico IV.1.5.1. Cantidad de visitantes al Parque Aconcagüa de la Provincia de Mendoza. Temporadas 1996-1997 al 2006-2007 (\*).**



**Fuente:** Elaboración propia basada en información suministrada para la temporadas 96/97 al 02/03 de la Dirección de Recursos Naturales Renovables y la temporada 06/07 del Diario Los Andes de Mendoza, 24 de febrero de 2008<sup>87</sup>.

(\*) Para la temporada 2004/2005 y 2005/2006 no se encontraron datos disponibles.

Según los datos que se incluyen en el Gráfico IV.1.5.1, la tasa de crecimiento punta a punta entre los periodos 2001-2002 al 2006-2007 de la cantidad de visitantes al Parque Aconcagüa se estima aproximadamente en un 12 % anual, valor cercano al 15 % que estima la Dirección de Recursos Naturales Renovables (según fuente Diario La Nación del día 12 de Febrero de 2006).

En la temporada 98/99 el total de visitantes fue de 4070 con un total de 8840 Kg. de residuos recolectado, la cantidad de residuos generado por visitante en el Parque Aconcagüa fue cerca de 2,2 kg. Por lo tanto si suponemos que a partir de la temporada 2002/2003 hubo un mayor incremento en las visitas (mayormente extranjero) al Parque Aconcagüa como muestra el Gráfico IV.1.5.1 estimado en un 12% anual, es válido admitir que la cantidad de residuos sólidos crece a igual tasa.

## **b) PERILAGO POTRERILLOS**

A modo informativo, se recolectaron 18 tn. de basura del primer operativo de limpieza a nivel provincial. Por semana se extraen de la zona hasta 16.000 kg. de basura por la delegación municipal (Diario Los Andes 04 de Marzo de 2008<sup>88</sup>).

<sup>87</sup> Ver en sitio web de Diario Los Andes de Mendoza. Sección Sociedad, Ya están bajando la basura del Aconcagüa. <http://www.losandes.com.ar/notas/2008/2/24/sociedad-257986.asp>

<sup>88</sup> Ver en sitio web de Diario Los Andes de Mendoza. Sección Sociedad, Limpieza: sacaron 18 toneladas de basura en el perilago de Potrerillos. <http://www.losandes.com.ar/notas/2008/3/4/departamentales-347891.asp>