

# **MINERÍA MENDOZA PASADO PRESENTE Y PERSPECTIVA**

## **INDUSTRIA MINERA Y AGUA**



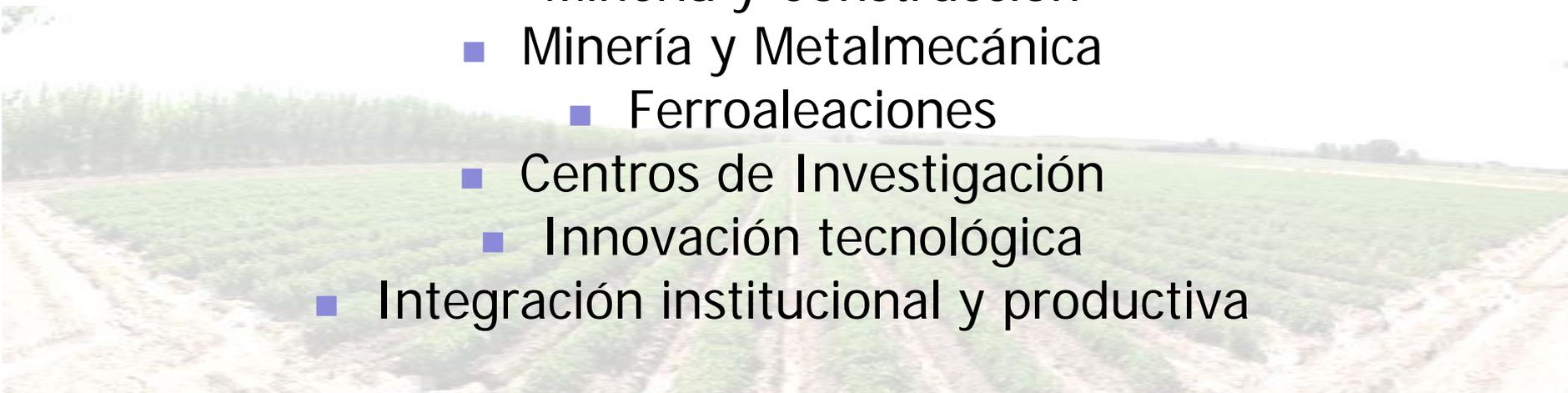
**DIRECCIÓN DE MINERÍA MENDOZA  
GOBIERNO DE MENDOZA**



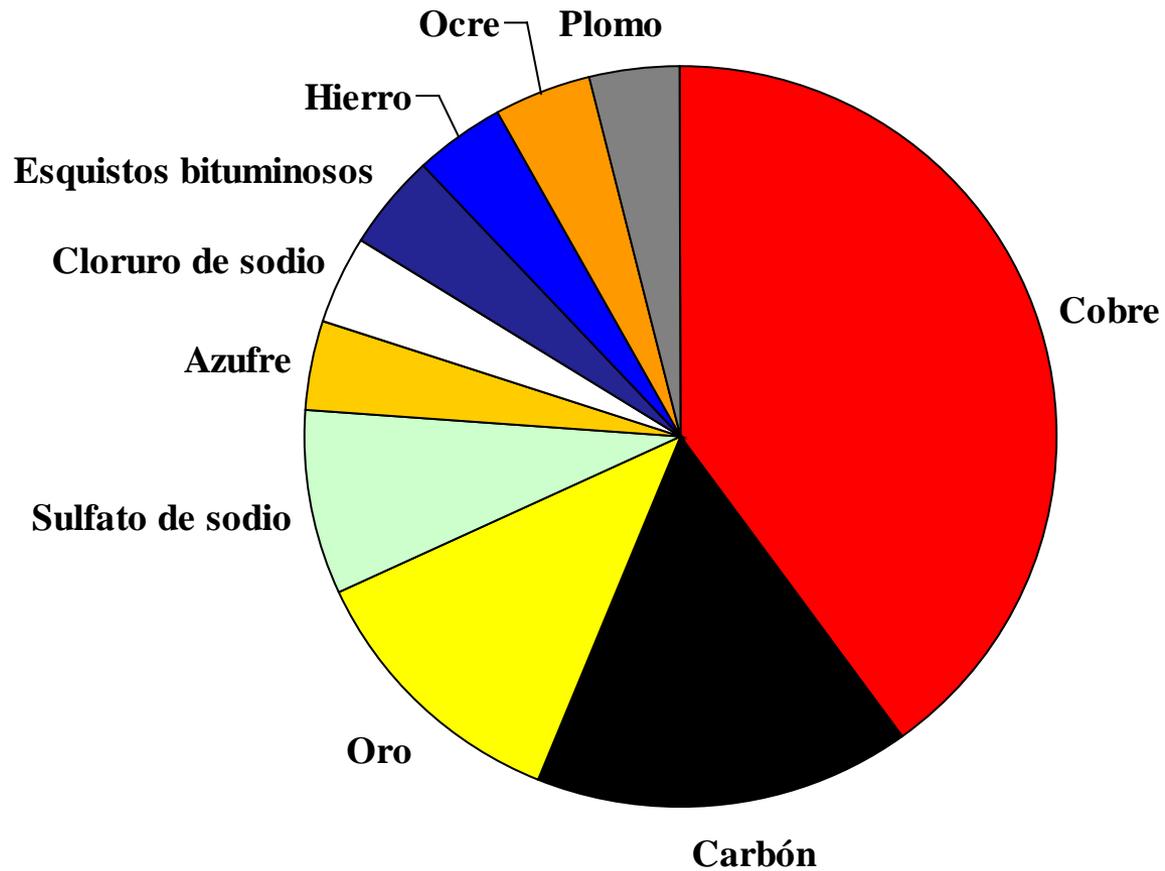
# MINERIA

## PRODUCCIÓN Y VÍNCULOS

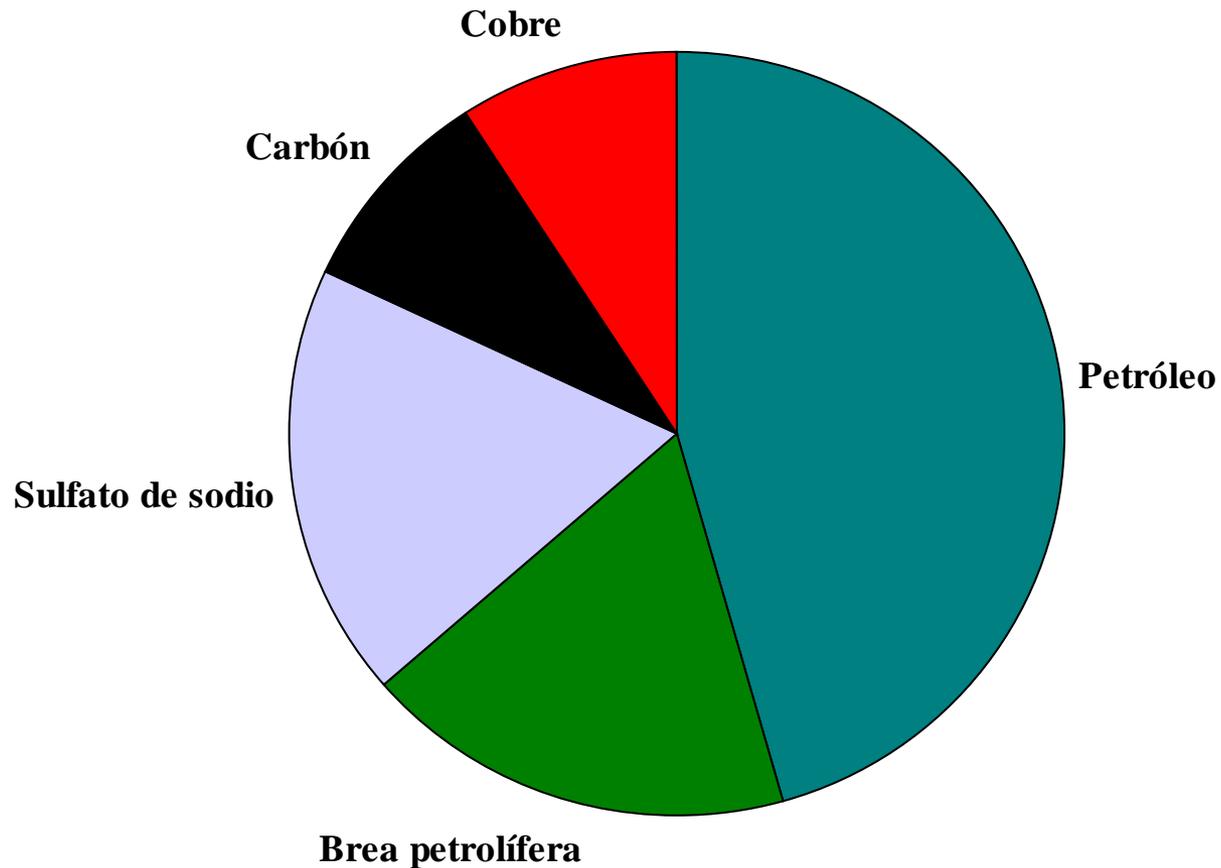
- Minerales Metalíferos
- Minerales Industriales
- Rocas de Aplicación
- Producción Energética (Uranio, Petróleo, Hidroeléctrica)
- El Agua como Mineral (Consumo Humano y el Agro)
  - Materia Prima y Valor Agregado a la Producción
    - Minerales Naturales para el Agro
      - Fertilizantes
      - Minería y Construcción
      - Minería y Metalmecánica
        - Ferroaleaciones
      - Centros de Investigación
        - Innovación tecnológica
    - Integración institucional y productiva



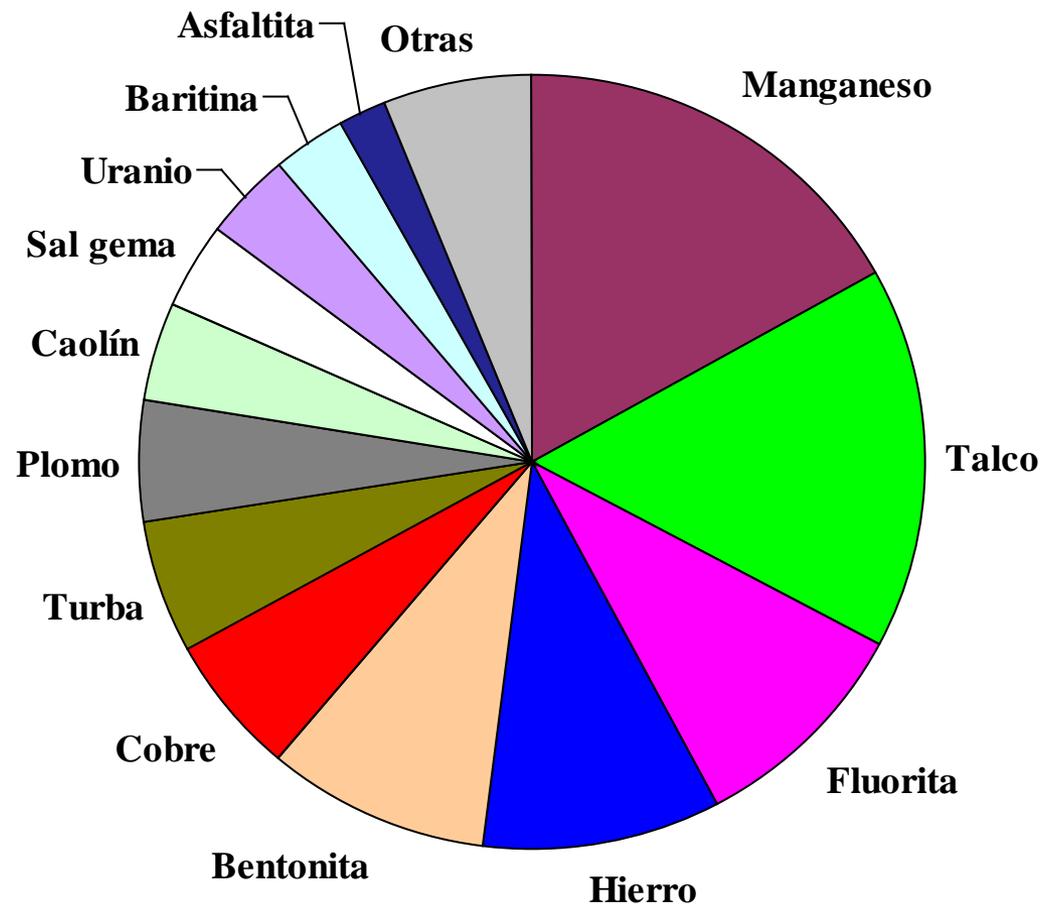
# PRODUCCIÓN 1911-1920



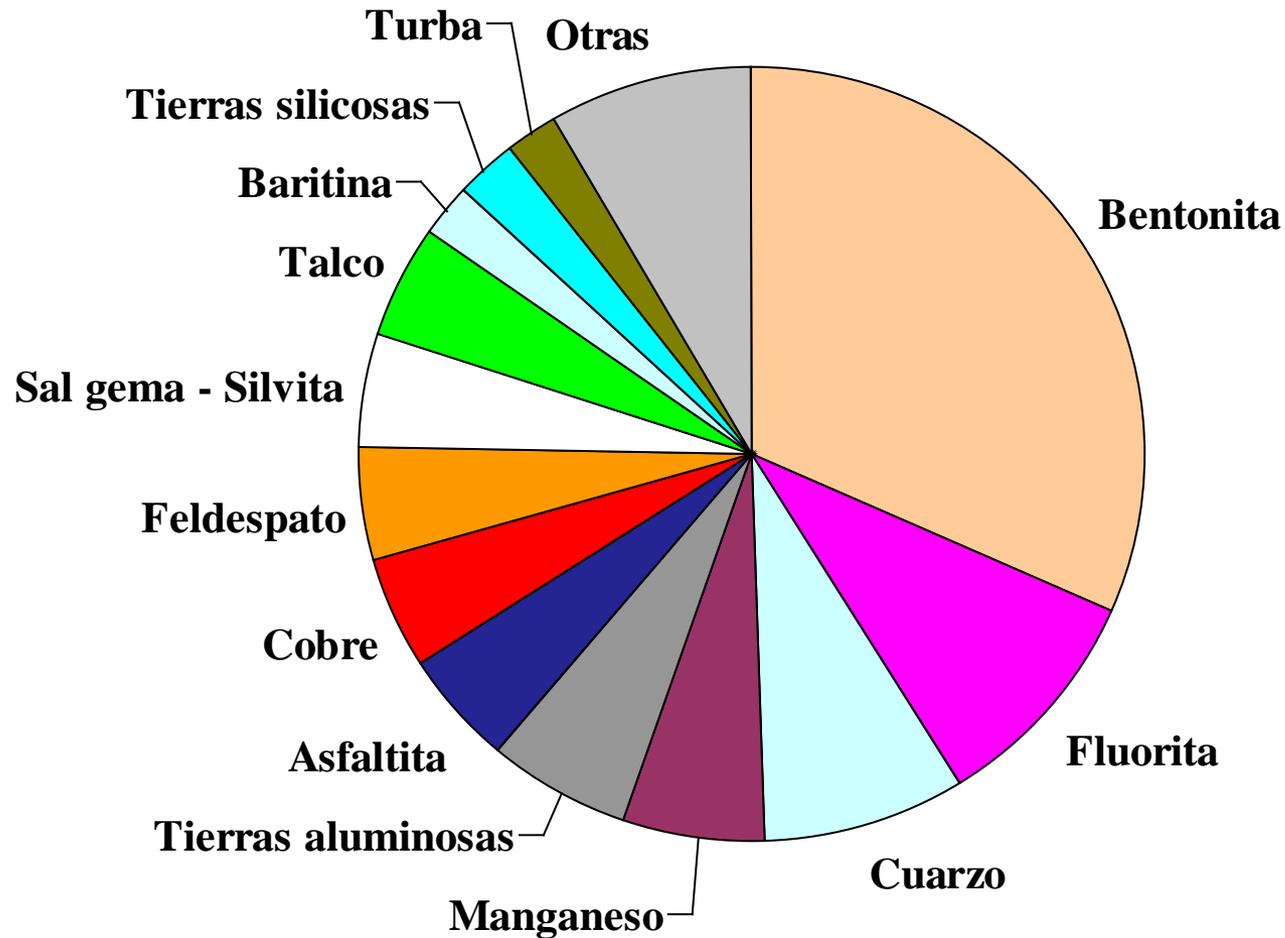
# PRODUCCIÓN 1921-1930



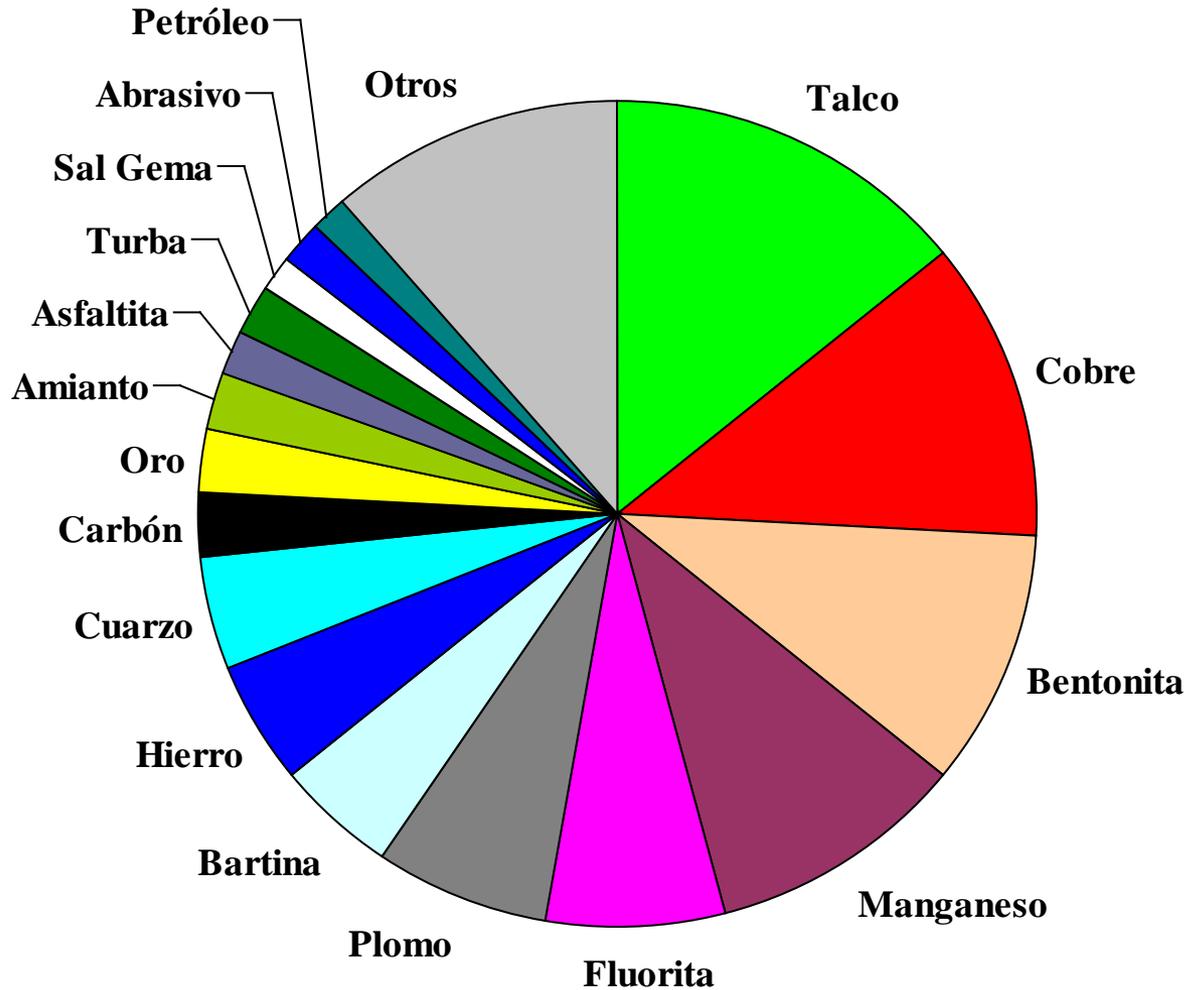
# PRODUCCIÓN 1951-1960



# PRODUCCIÓN 1971-1980



# PRODUCCIÓN Padrón 1990



# LAS DISTINTAS ETAPAS DE LA MINERIA

# MINERIA ARGENTINA



*Un modelo de desarrollo equilibrado de país*

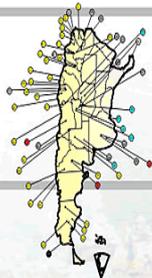
LA MINERIA EN ARGENTINA  
PROYECTOS - Año 2003 -

LA MINERIA EN ARGENTINA  
PROYECTOS - Año 2004 -

LA MINERIA EN ARGENTINA  
PROYECTOS - Año 2005 -

LA MINERIA EN ARGENTINA  
PROYECTOS Año 2006

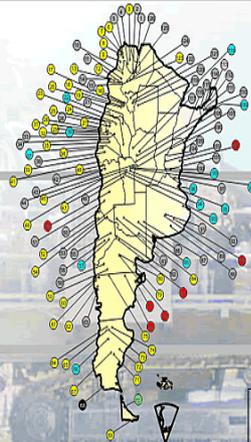
## CANTIDAD DE PROYECTOS



○ Oro, Cobre, otros Metales  
■ Minerales Industriales  
■ Rocas Ornamentales  
■ Piedras Preciosas  
■ Carbón  
■ Minerales para la Construcción  
■ Turba

**ESCENARIO:**

- \* Fortalecimiento institucional
- \* Plan Minero Nacional
- \* Previsibilidad a la inversión
- \* Recuperación de la inversión

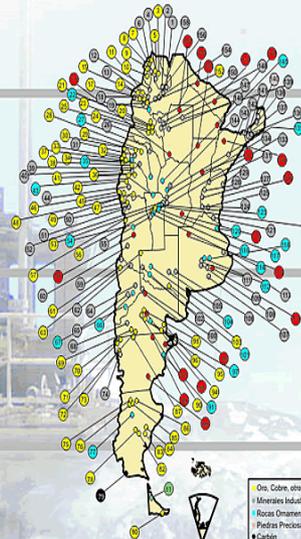


○ Oro, Cobre, otros Metales  
■ Minerales Industriales  
■ Rocas Ornamentales  
■ Piedras Preciosas  
■ Carbón  
■ Minerales para la Construcción  
■ Turba

**ESCENARIO:**

- \* 70 nuevos proyectos
- \* Se triplicaron las inversiones
- \* Desarrollo exploratorio histórico
- \* Recuperación del modelo productivo nac

CRECIMIENTO 129%

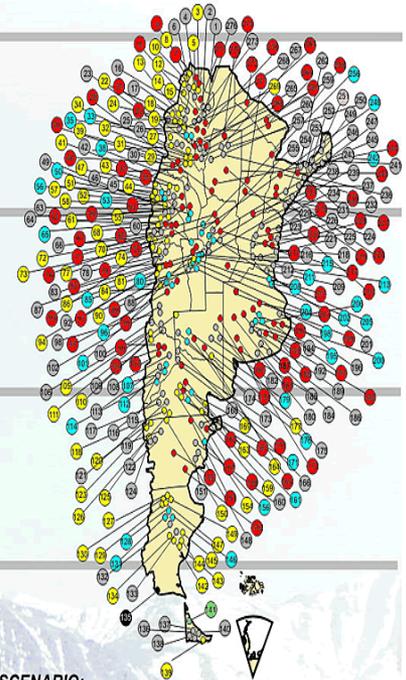


○ Oro, Cobre, otros Metales  
■ Minerales Industriales  
■ Rocas Ornamentales  
■ Piedras Preciosas  
■ Carbón  
■ Minerales para la Construcción  
■ Turba

**ESCENARIO:**

- \* Más de 200 proyectos
- \* \$2.500 Millones de inversión
- \* Récord histórico de exportaciones
- \* Ocupación total de Profesionales

CRECIMIENTO 25.4%



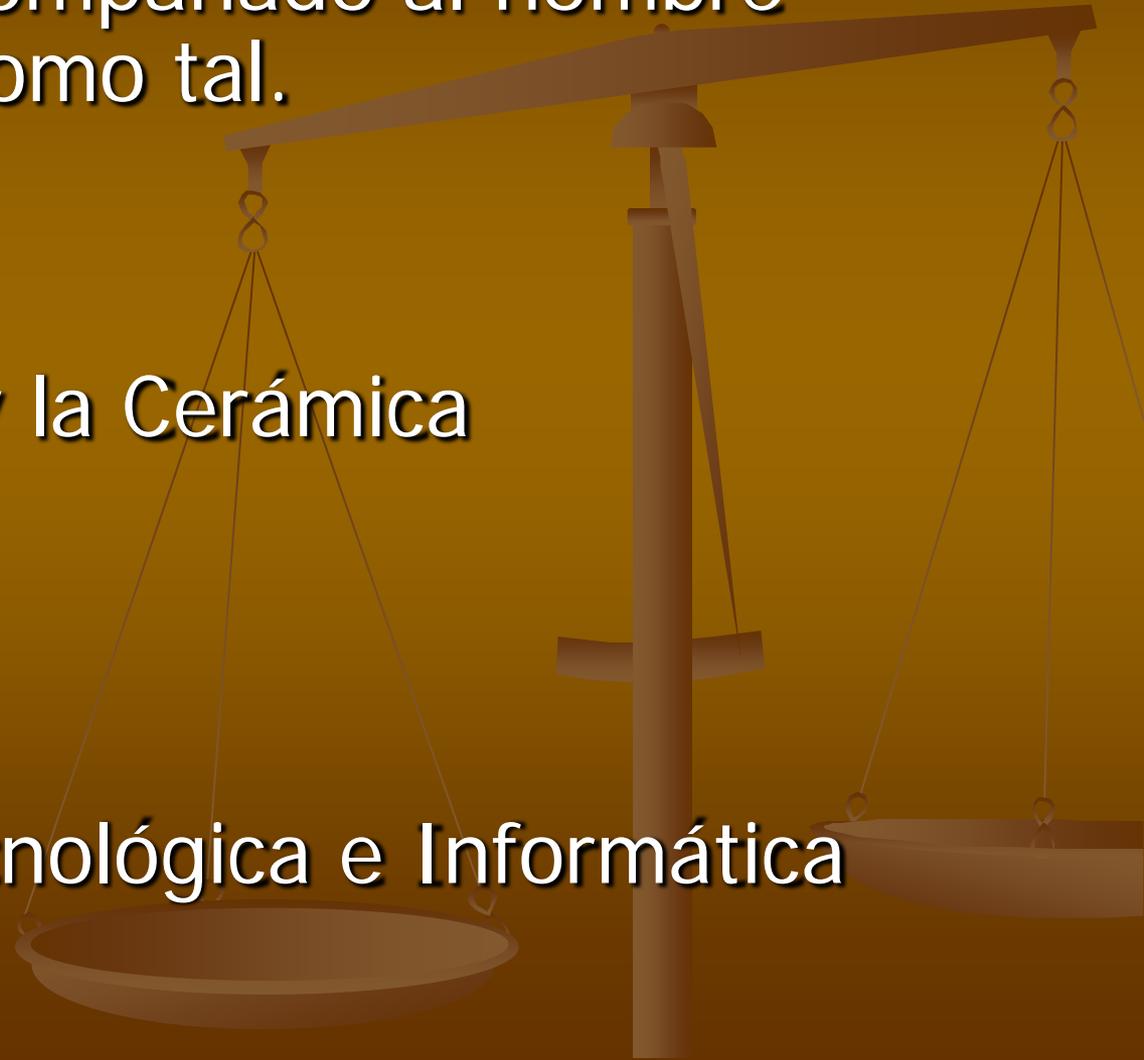
**ESCENARIO:**

- \* Más Empleo
- \* Salarios más altos del País
- \* Nuevo récord exploratorio
- \* Más de 275 proyectos

CRECIMIENTO 75%

# HISTORIA DE LA MINERIA

- La Minería ha acompañado al hombre desde su inicio como tal.
- Edad de Piedra.
- Edad del Cobre y la Cerámica
- Edad del Bronce.
- Edad del Hierro.
- Era Industrial.
- Era Atómica, Tecnológica e Informática



# IMPORTACIÓN

## MATERIA PRIMA MINERA Y DERIVADOS

Décadas	Dólares
1950 a 1960	entre 300.000.000 a 500.000.000
1960 a 1970	entre 300.000.000 a 500.000.000
1970 a 1980	entre 600.000.000 a 1.500.000.000
1980 a 1990	entre 1.000.000.000 a 2.500.000.000
1990 a 2000	entre 1.000.000.000 a 2.000.000.000

# EXPORTACIONES MATERIA PRIMA MINERA Y DERIVADOS

## SIN COMBUSTIBLES

DECADAS	VALOR EN DÓLARES	
1950 a 1960	Entre 3.000.000	a 5.000.000
1960 a 1970	Entre 5.000.000	a 10.000.000
1970 a 1980	Entre 50.000.000	a 70.000.000
1980 a 1990	Entre 25.000.000	a 30.000.000
1990 a 1994	Entre 25.000.000	a 30.000.000
1995	260.000.000	Al-Pb-Ferroaleac.-Zn-Boratos-Cemento
1996	252.000.000	Al-Pb-Ferroaleac.-Zn-Boratos
1997	300.000.000	Cu-Al-Pb-Ferroaleac.-Zn-Boratos
1998	650.000.000	Au-Cu-Al-Pb-Ferroaleac.-Zn-Boratos
1999	770.000.000	Au-Cu-Al-Pb-Sulf.de Cromo-Zn-Boratos
2000	700.000.000	Au-Cu-Al-Pb-Sulf.de Cromo-Zn-Boratos

# **EXPORTACIÓN IMPORTACIÓN 2010**

## **EN DÓLARES**

**Exportaciones**  
**10.000.000.000**

**Importaciones**  
**9.400.000.000**



# LOS PRINCIPALES PROBLEMAS PLANTEADOS HACIA LA MINERÍA

- . EL USO DEL AGUA
- . EL USO DEL CIANURO
- . EL USO DEL ACIDO SULFÚRICO
- . LA CONTAMINACIÓN DE LAS CUENCAS
- . LOS PASIVOS AMBIENTALES
- . EL PAGO ESCASO DE REGALÍAS
- . LA LEGISLACIÓN VIGENTE
- . LA PRESENCIA DE CAPITALES EXTRANJEROS

# CONSUMO DEL AGUA

El consumo promedio de agua en Veladero es de 142 litros por cada tonelada de mineral procesado. En Veladero es reciclado el 50% del uso. El consumo de agua en Alumbarrera es de 165 litros por cada tonelada de mineral procesado.

En el caso de Alumbarrera, el 65% es recuperada e inyectada nuevamente en el ciclo.

En el Proyecto Agua Rica : *¿Qué ocurrirá con la cantidad y la calidad del agua del río Andalgalá?*

*El río tiene un caudal de 800 litros/segundo; recibe el aporte del arroyo Minas (40 litros/seg con un pH 3, muy ácido), del río Candado (450 litros/seg, con pH 8, alcalino, que compensa la acidez del anterior) y del río Blanco (350 litros/seg, también con pH 8). El proyecto consumirá 15 litros/seg del arroyo Minas, por lo que el río Andalgalá verá disminuido su caudal en un 8% y se neutralizará parte del aporte ácido a la cuenca.*

# EL AGUA EN MENDOZA (OASIS NORTE)



■ Oferta de Agua  $\frac{1}{2}$  = 76.000 l/s

■ Demanda  $\frac{1}{2}$

- Riego = 56.000 l/s = 89%
- Potable = 6.200 l/s = 9,9 %
- Industria = 580 l/s = 0,81 %
- San Jorge = 141 l/s = 0,22 %

# USO DEL AGUA EN MENDOZA



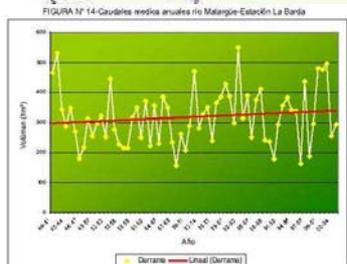
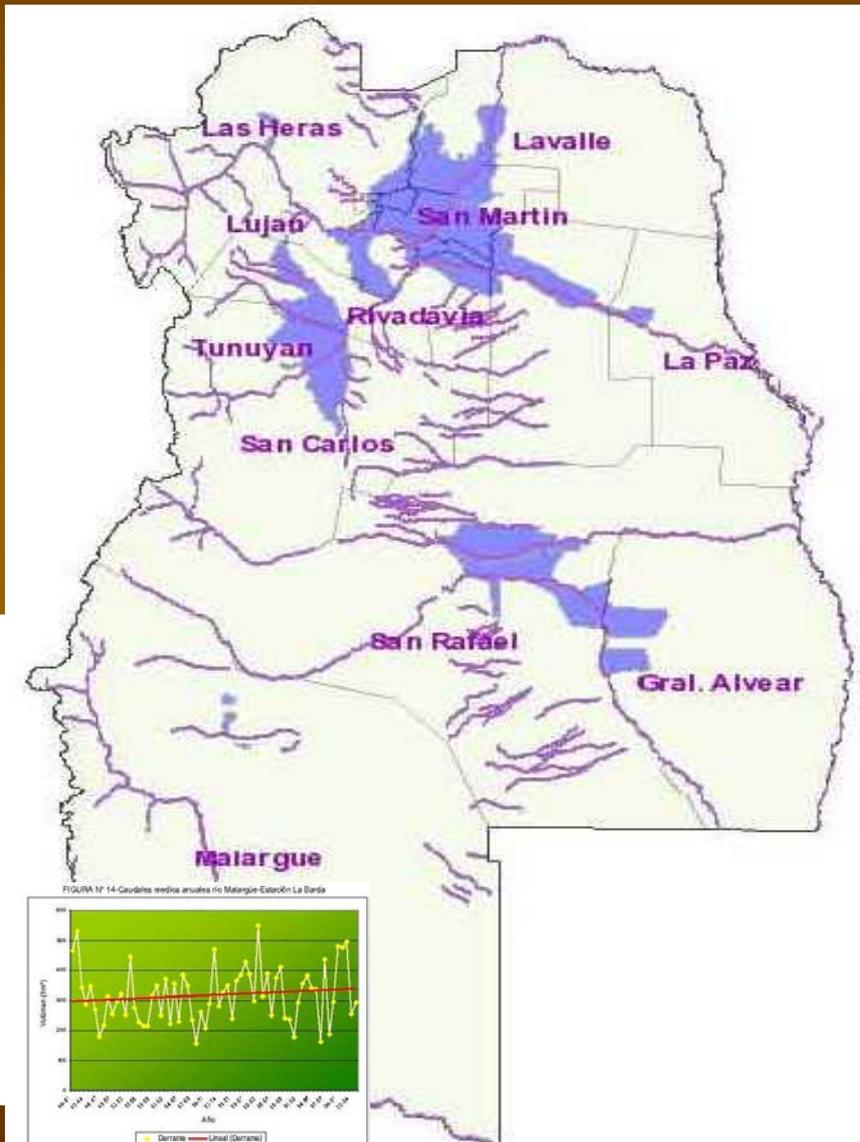
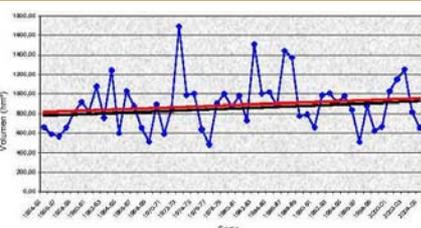
## ■ Riego >

- Eficiencia  $\frac{1}{2}$  50%
- Se desperdicia = 28.000 l/s
- Alcanza para 198 S Jorge

## ■ Potable >

- Uso Razonable = 150 l/h/d
- Gran Mendoza = 500 l/h/d
- Barrios Cerrados = 2.000 l/h/d
- Se potabilizan 6.200 l/s
- Se malgastan 3.100 l/s
- Alcanza para 22 S Jorge

# PRINCIPALES CURSOS DE AGUA SUPERFICIALES



RIO	CAUDAL
	(l/s)
Mendoza	45,000
Tunuyan	28,500
Atuel	34,700
Diamante	40,000
Malargue	10,000
Grande*	107,000
<b>TOTAL**</b>	<b>192,200</b>

\*34,000 l/s para Mendoza

\*\* Considera Mendoza

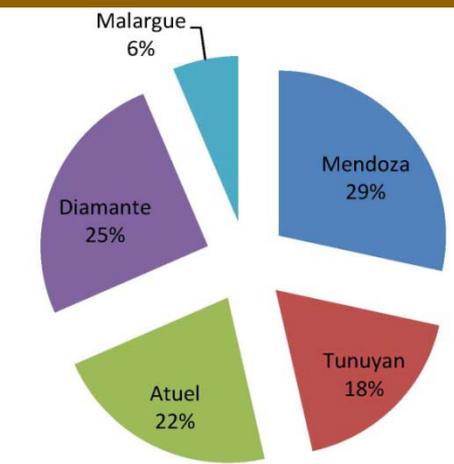
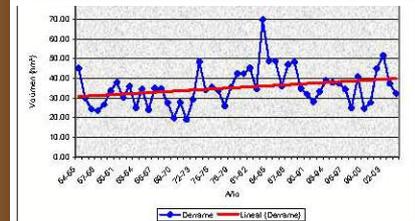
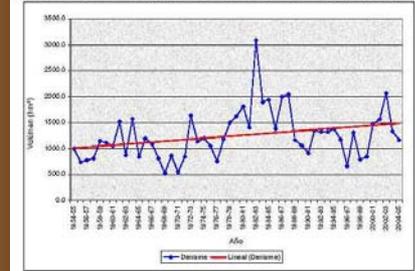
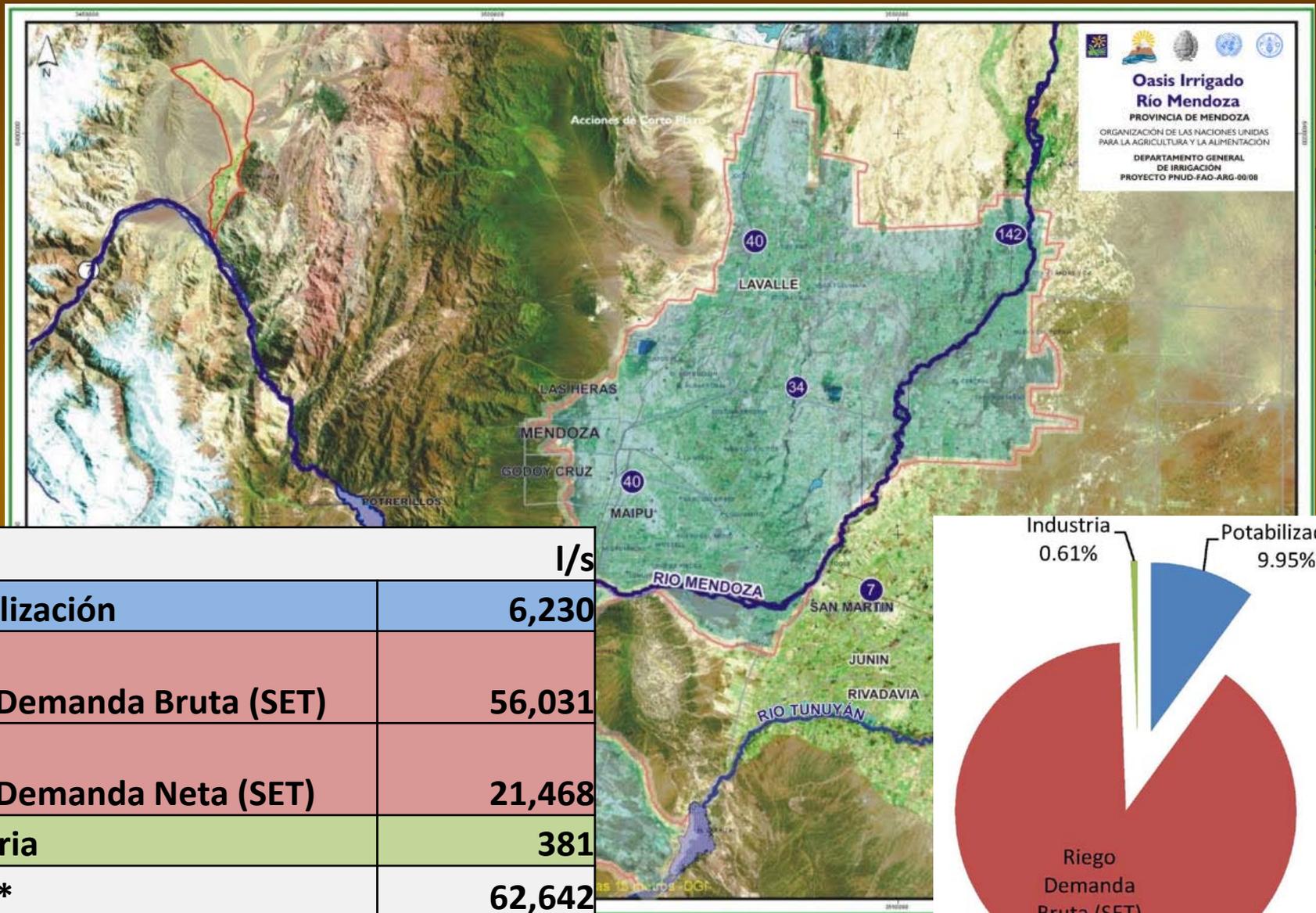


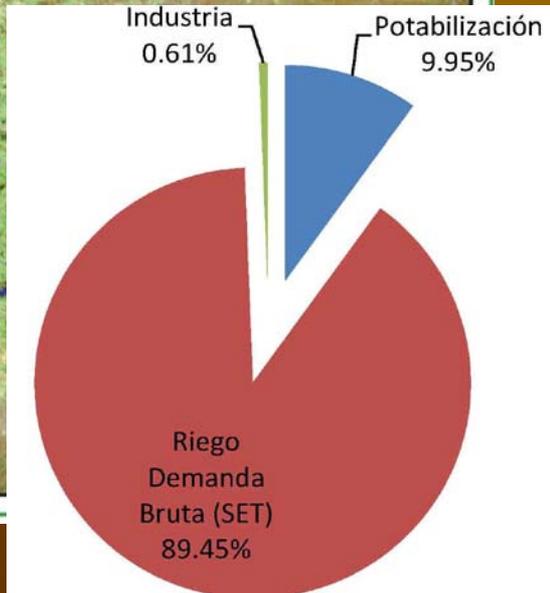
FIGURA N° 14-Caudales medios anuales río Diamante – Estación Los Reyunos



# PRINCIPALES DEMANDAS

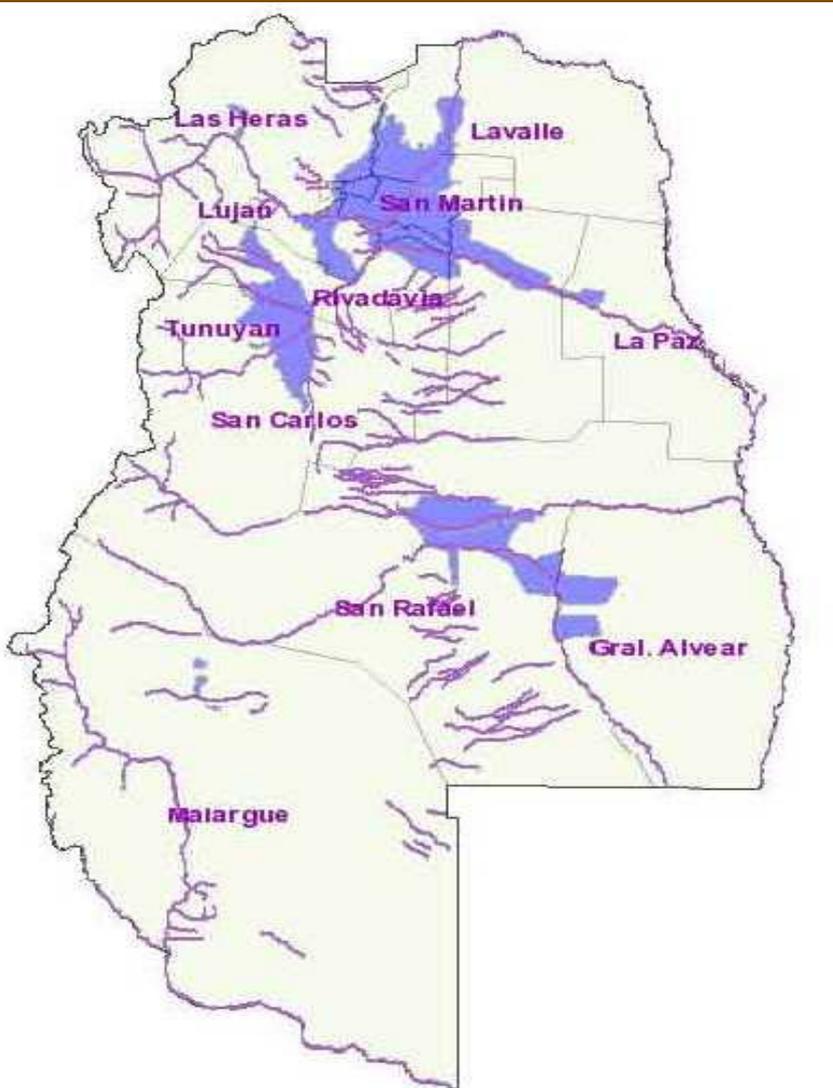


USO	I/s
Potabilización	6,230
Riego Demanda Bruta (SET)	56,031
Riego Demanda Neta (SET)	21,468
Industria	381
<b>TOTAL*</b>	<b>62,642</b>

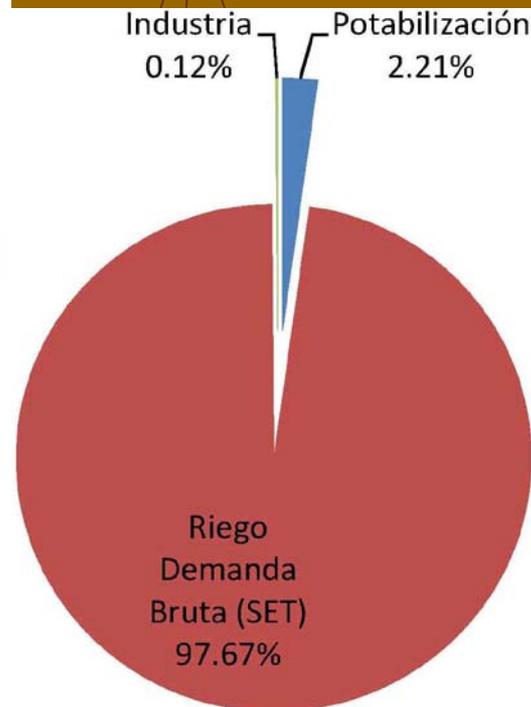


\*Solo Riego Demanda Bruta SET

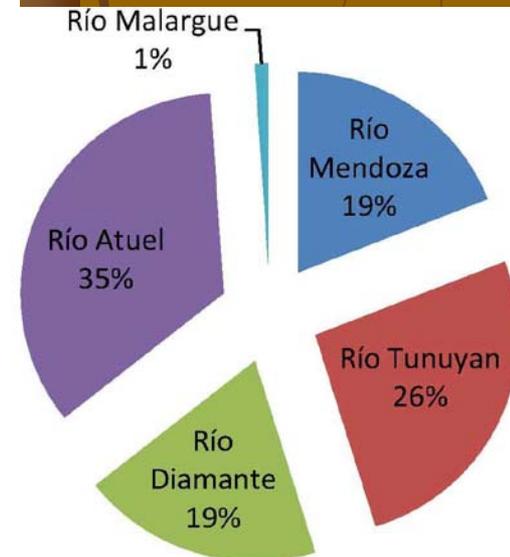
# PRINCIPALES DEMANDAS



USO	l/s
Potabilización	7,268
Riego Demanda Bruta (SET)	321,493
Riego Demanda Neta (SET)	107,594
Industria	406
<b>TOTAL*</b>	<b>329,167</b>



\*Solo Riego Demanda Bruta SET













# El Uso del Cianuro

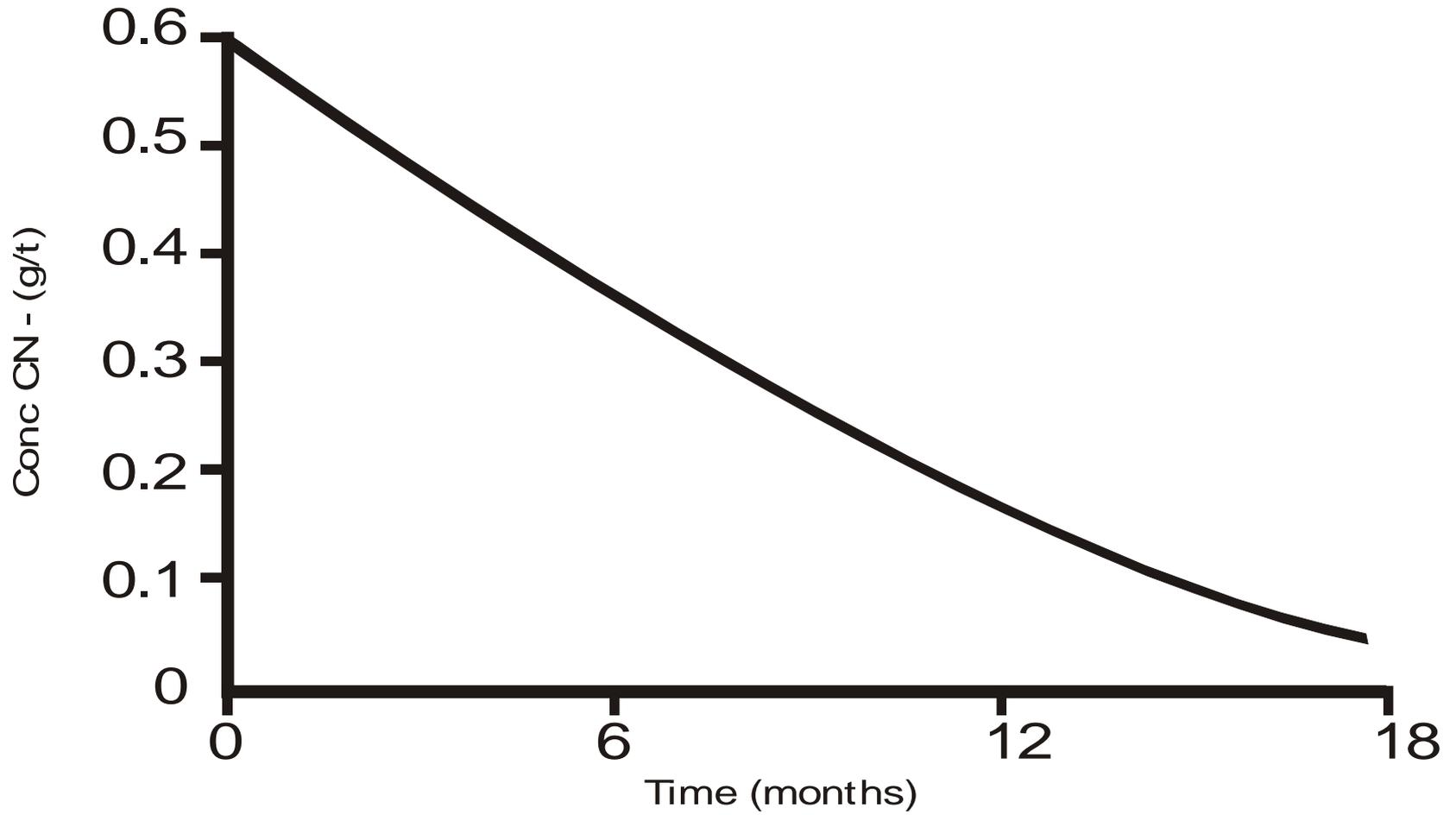
El empleo de cianuro en la industria minera de los metales preciosos principalmente para la extracción de Au y Ag, tiene ya mas de un siglo.

El proceso fue patentado en suecia, en el siglo antepasado y empleado a escala industrial en australia a principios del siglo XX.

De la producción de HCN, un 6% se convierte en cianuro de sodio para su utilización en minería .Actualmente por cianuración se obtiene mas del 92 % del oro producido en el mundo.

El 94% restante de la producción de cianuro de hidrógeno se utiliza en la producción de una amplia gama de productos como adhesivos, componentes electrónicos para computadoras, retardantes ignífugos, cosméticos, tinturas, nailon, pinturas, productos farmacéuticos, Plexiglas, propelente para cohetes, y sales para caminos y de mesa. Casi el 50% de la producción de HCN se utiliza en la síntesis de adiponitrilo, el precursor orgánico del nylon.

# *DEGRADACIÓN NATURAL DEL CIANURO*



# EL USO DEL ACIDO SULFÚRICO

Los usos del ácido sulfúrico son tan variados que el volumen de su producción proporciona un índice aproximado de la actividad general industrial.

El ácido sulfúrico se utiliza principalmente para hacer fertilizantes, tanto superfosfato como sulfato de amonio. También se usa para fabricar productos orgánicos, pinturas y pigmentos, y rayón, así como para refinar petróleo y procesar metales. Uno de los pocos productos de consumo que contienen ácido sulfúrico como tal, es la batería de plomo, que se utiliza en los automóviles. El 6% de la producción mundial se utiliza en la Minería.

Fundamentalmente se lo utiliza en los procesos de lixiviación para la obtención de Cobre y Uranio

# **REMINERALIZACIÓN DE SUELOS ANTECEDENTES**

**EN DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO**



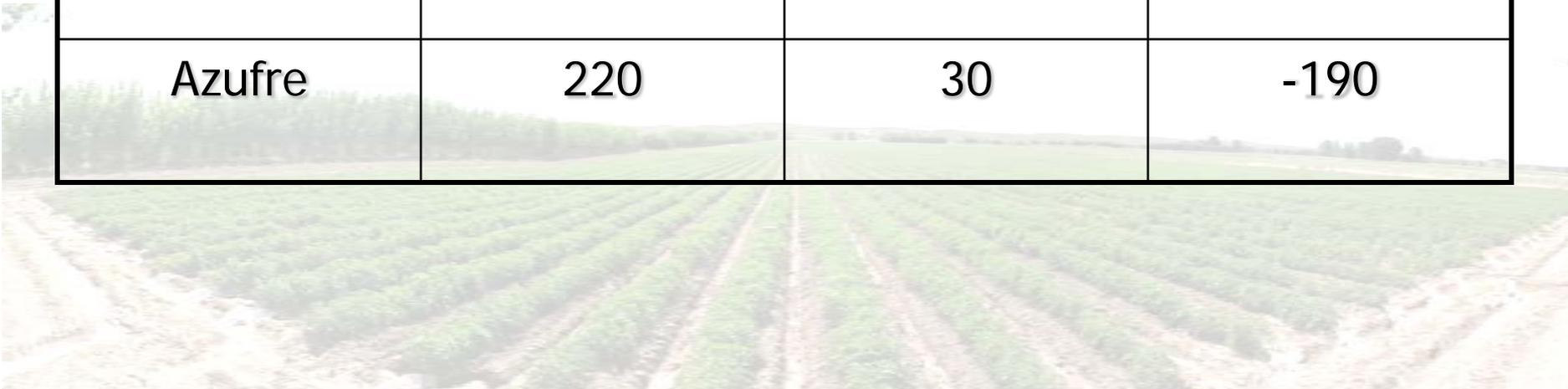
# MINERALES PARA LA AGRICULTURA

- Rocas ultrabásicas
  - Arcillas
  - Sulfatos
- Carbonatos – Ca y Mg.
  - Piroclastitas
- Turba – Materia Orgánica
  - Zeolitas
  - Fosfatos
  - Nitratos
  - Azufre
  - Bentonitas
  - Vermiculitas



# EXTRACCIÓN Y REPOSICIÓN DE MINERALES (en miles de Toneladas)

Nutriente	Extracción	Reposición	Balance
Nitrógeno	1250	350	-900
Fósforo	350	130	-220
Potasio	820	10	-810
Azufre	220	30	-190



# CADENA DE VALOR DEL SECTOR MINERO

- EXPORTACIÓN POR SOJA SIN EL VALOR AGREGADO DEL ACEITE: U\$S 5.500.000.000
  - LOS SUELOS PERDIERON EN LA EXPORTACIÓN:
    - 630.000 Tn de Nitrógeno
    - 682.000 Tn de Potasio
    - 236.000 Tn de Fósforo
    - 165.000 Tn de Azufre
  - Si valoramos a estos minerales se han perdido U\$S 1.130.000.000 del Capital suelo, por ser el valor de reposición

- **ESTRATÉGICO ECONÓMICO ESTE ES EL DESAFÍO SOCIAL DE LA MINERÍA**



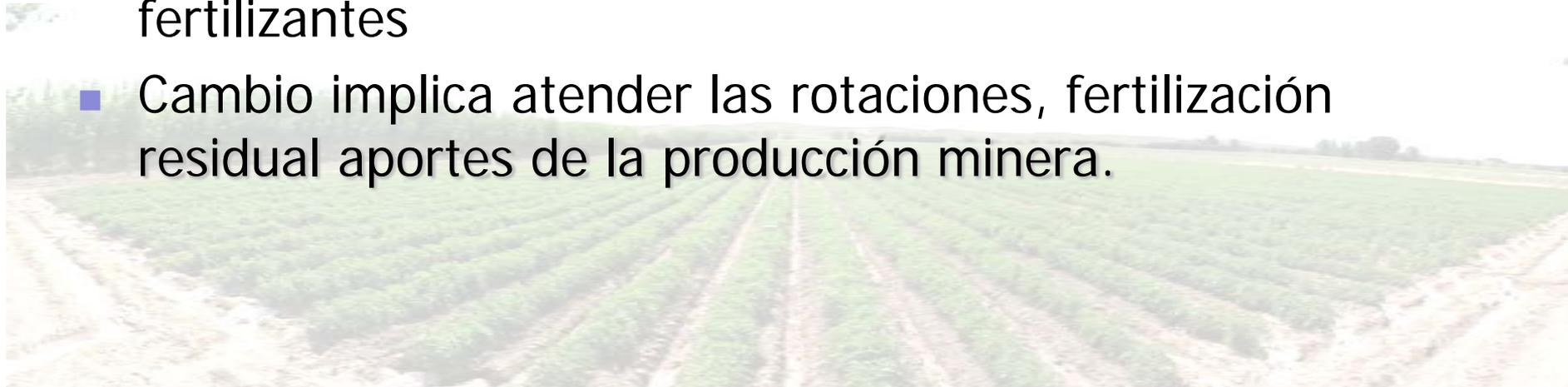
# NECESIDADES DE NUTRIENTES EN ARGENTINA

■ Nitrógeno:	4.192.282 Tn.
■ Fósforo:	225.326 Tn.
■ Potasio:	996.529 Tn.
■ Calcio:	280.000 Tn.
■ Magnesio:	209.527 Tn.
■ Azufre:	212.861 Tn.
■ Cloro:	10.925 Tn.
■ Hierro:	5.588 Tn.
■ Manganeso:	6.178 Tn.
■ Zinc:	1.895 Tn.
■ Boro:	1.836 Tn.
■ Cobre:	651 Tn.
■ TOTAL	6.144.661 Tn.



# CONSIDERACIONES SOBRE EL BALANCE NEGATIVO DE NUTRIENTES

- Como se observa no se alcanza a reponer los nutrientes vía fertilización
- Esto significa que el desbalance lo cubre aportes de la materia orgánica del suelo
- Recordemos que 1% de disminución en los contenidos de materia orgánica representa, por hectárea, una pérdida 1.100 kilos de N; 110 kg. de P; y 90 kg. de S.
- Esto implica cambios drásticos en el manejo de los fertilizantes
- Cambio implica atender las rotaciones, fertilización residual aportes de la producción minera.



# **FOTOGRAFIAS DE LAS TAREAS AGRICOLAS**



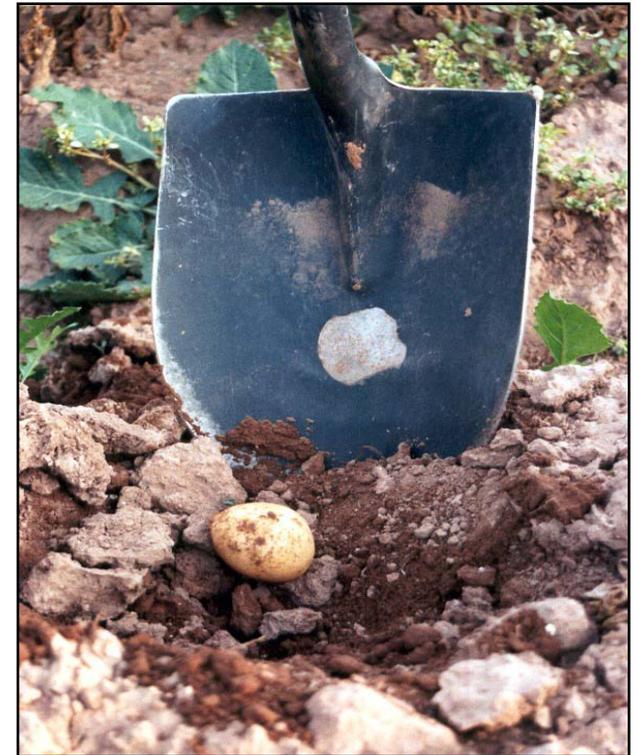






**Finca mineralizada, en parte,  
con Yeso granulado**

- 1) Zona baja inundable**
- 2) Alto contenido en arcillas**
- 3) Alto nivel freático**
- 4) Alto contenido en salitre**
- 5) Deficiente red de drenaje**





## Finca mineralizada con yeso en polvo

- 1) Mejor respuesta en el follaje
- 2) Mejor respuesta en la papa
- 3) Mejor respuesta en el suelo
- 4) Mejor respuestas en otras especies



## FINCA SIN MINERALIZAR



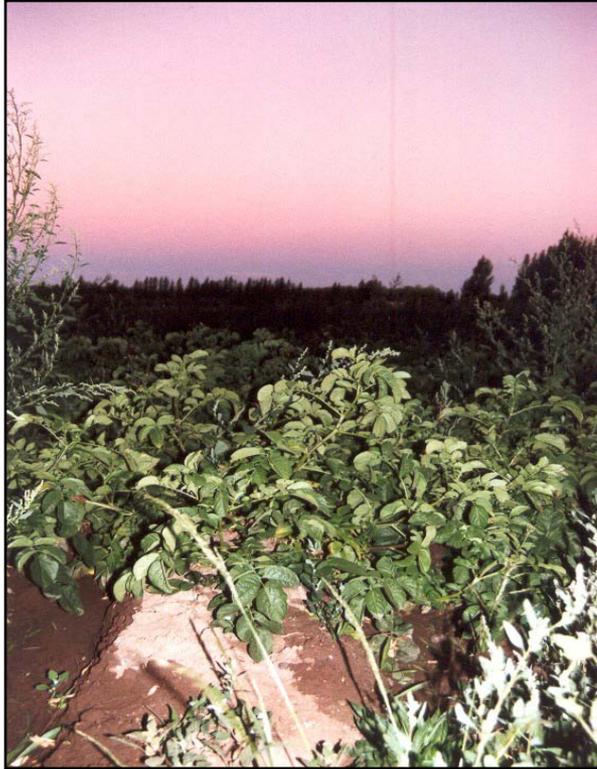
- 1) Poca respuesta en el follaje
- 2) Poca respuesta en la papa
- 3) Mayor compactación del suelo
- 4) Poca respuesta en otras especies



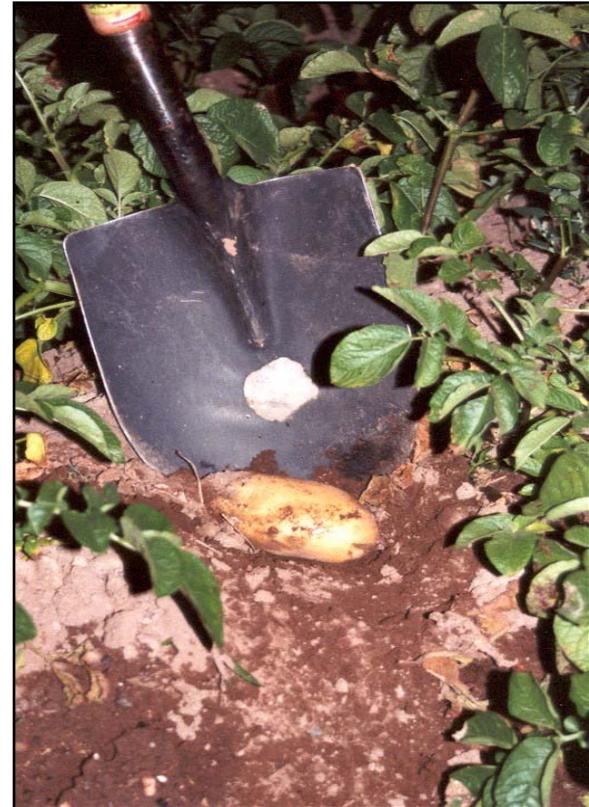
# FINCA SIN MINERALIZAR EN TERRENOS ARENOSOS



## FINCA SIN MINERALIZACIÓN EN TERRENOS ARENOSOS



- 1) Terrenos arenosos
- 2) Suelos de poco espesor
- 3) Suelos muy frágiles
- 4) Mucha necesidad de agua
- 5) Gran escurrimiento



# FINCA AMPUERO, SAN CARLOS, TOMATE



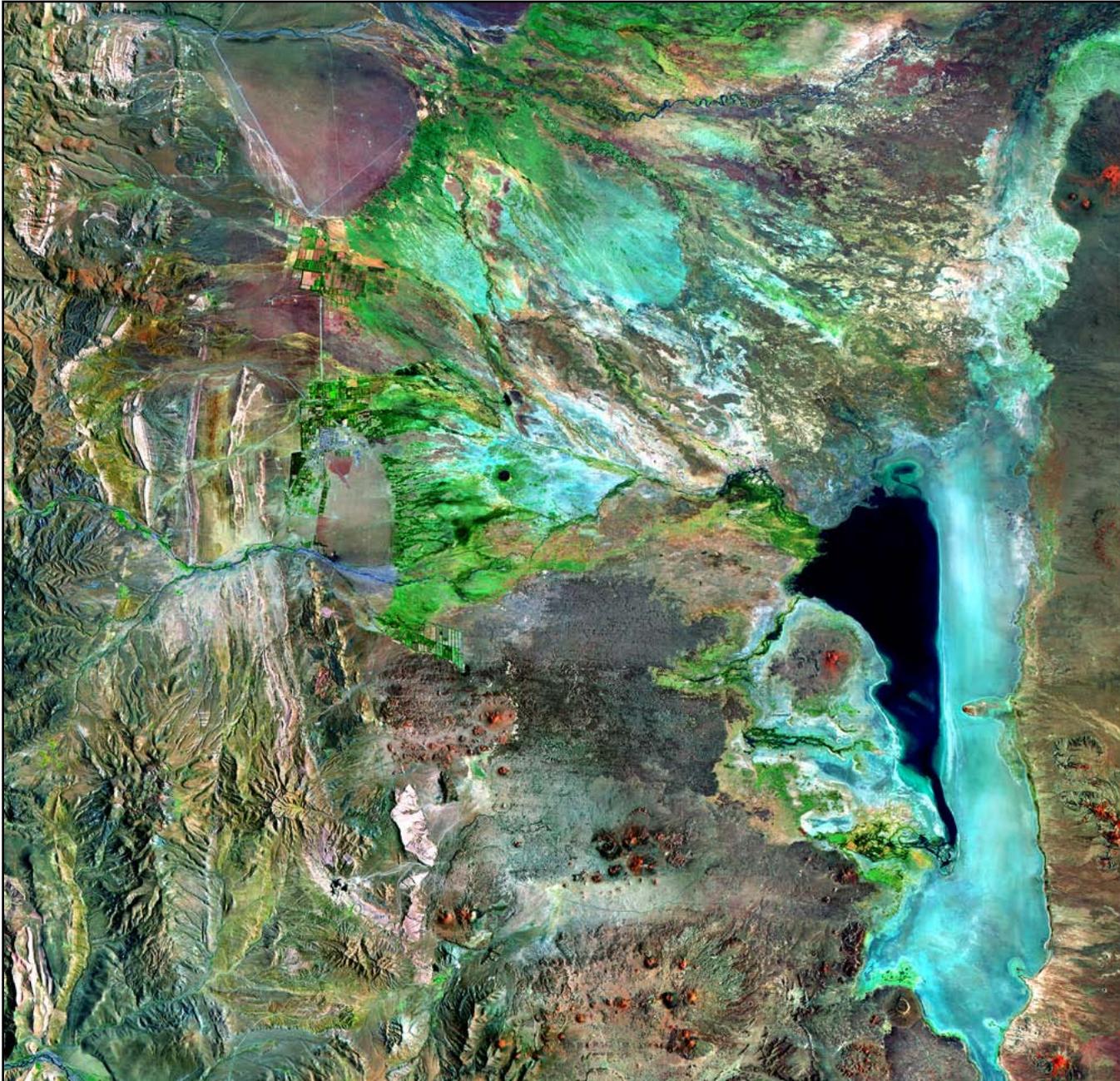
**Vista pre y post siembra**

# FINCA LUCERO, MALARGÜE, ALFALFA



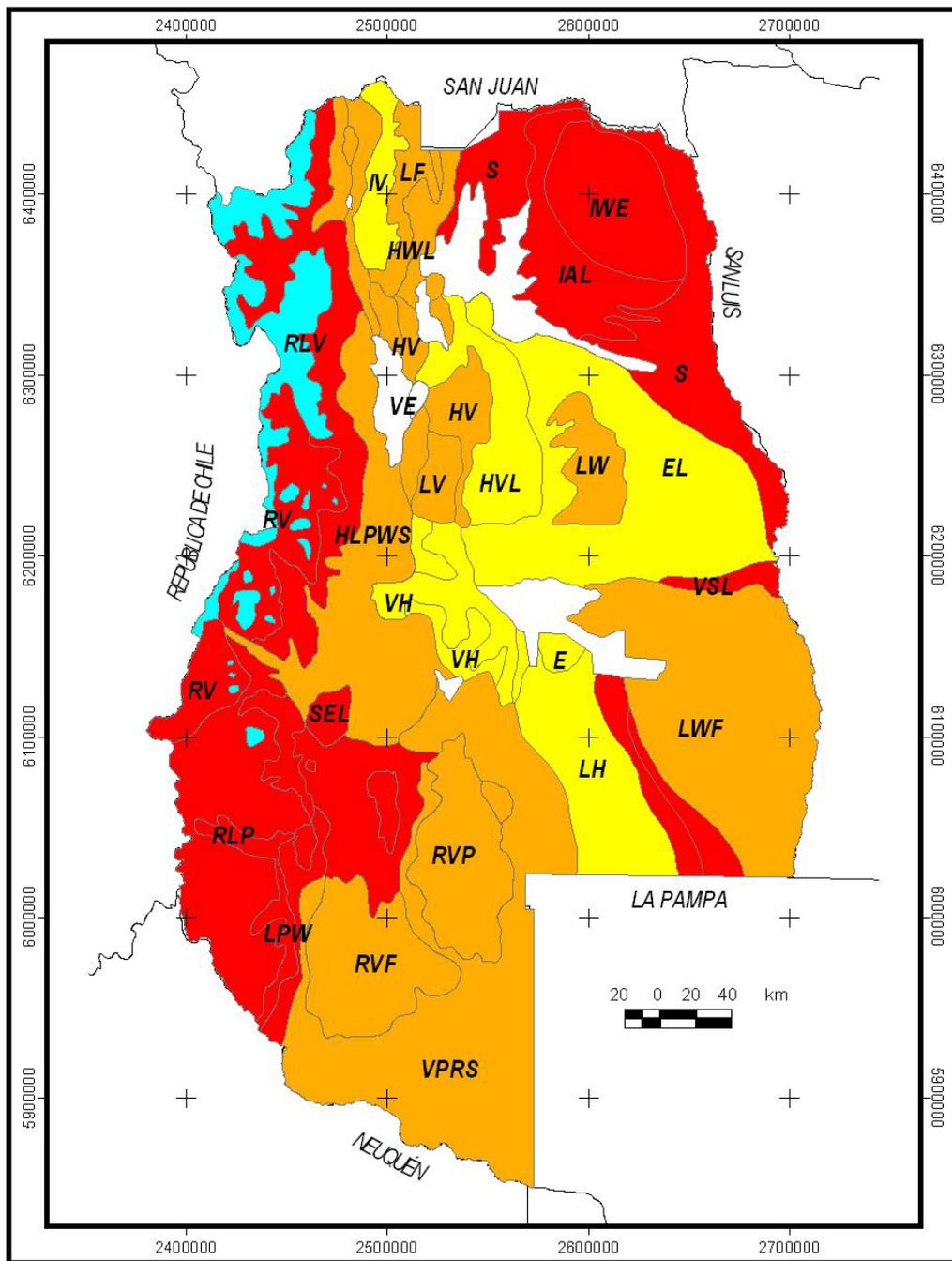
Ensayo en proceso, vista de la finca previo a la siembra.

# Imagen Satelital del Departamento de MALARGÜE



**MAPA QUE INDICA EL PELIGRO DE  
DESERTIFICACIÓN  
EN LA PROVINCIA DE MENDOZA  
FUENTE: CONICET.**





## Peligro de Desertificación de Mendoza



### REFERENCIAS

□ División administrativa

### Riesgo de Desertificación

- Muy Alto
- Alto
- Moderado
- Desierto Andino
- Oasis

### Procesos y factores dominantes

- I Índice de Aridez
- R Suelo congelado
- S Salinidad
- A Alcalinidad
- E Erosión eólica
- H Erosión pluvial
- V Cobertura vegetal
- P Pobreza
- L Presión antrópica
- D Densidad de población
- W Uso para leña
- F Fuego

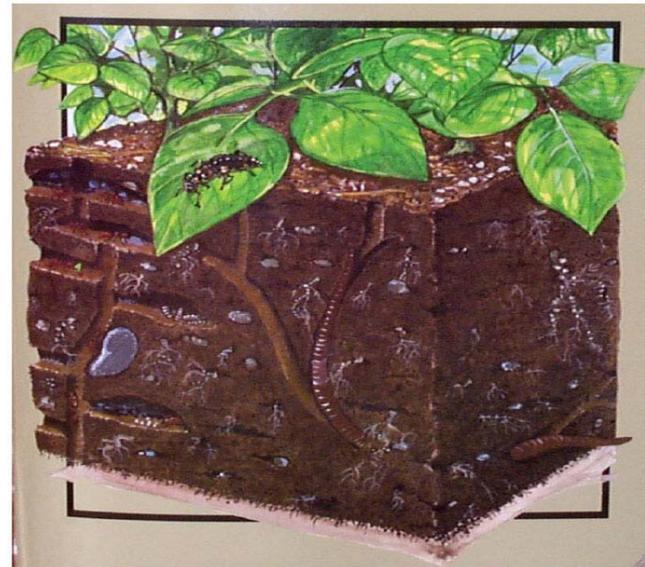
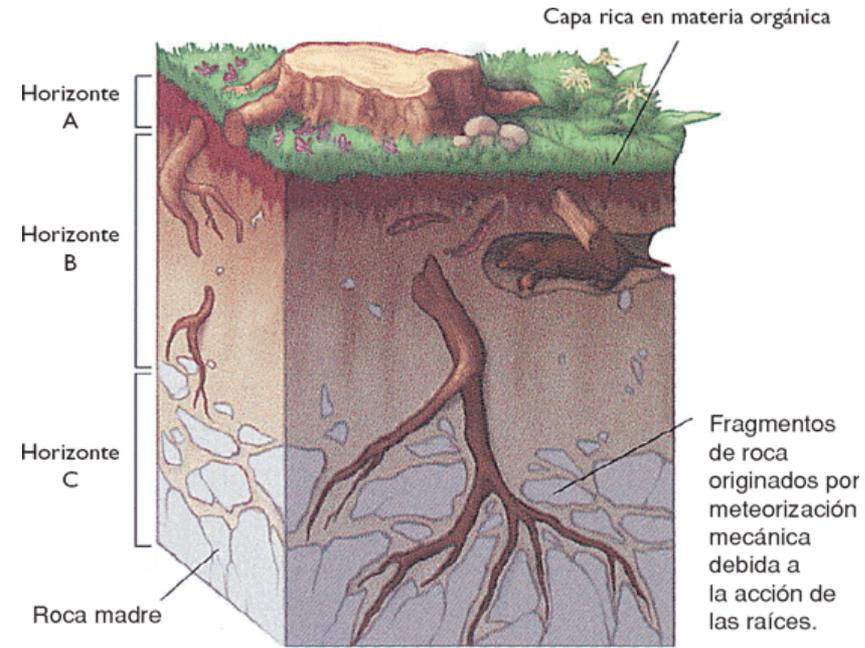


Autor: Fidel Roig, M. M. González Loyarte,  
E. M. Abraham, E. Martínez Carretero,  
E. Méndez y Virgilio Roig (IADIZA). 1997

# EJEMPLOS DE DESERTIFICACION



# PERFILES DE SUELO



# **IMPORTANCIA DE LA MINERÍA Y LOS SUELOS**

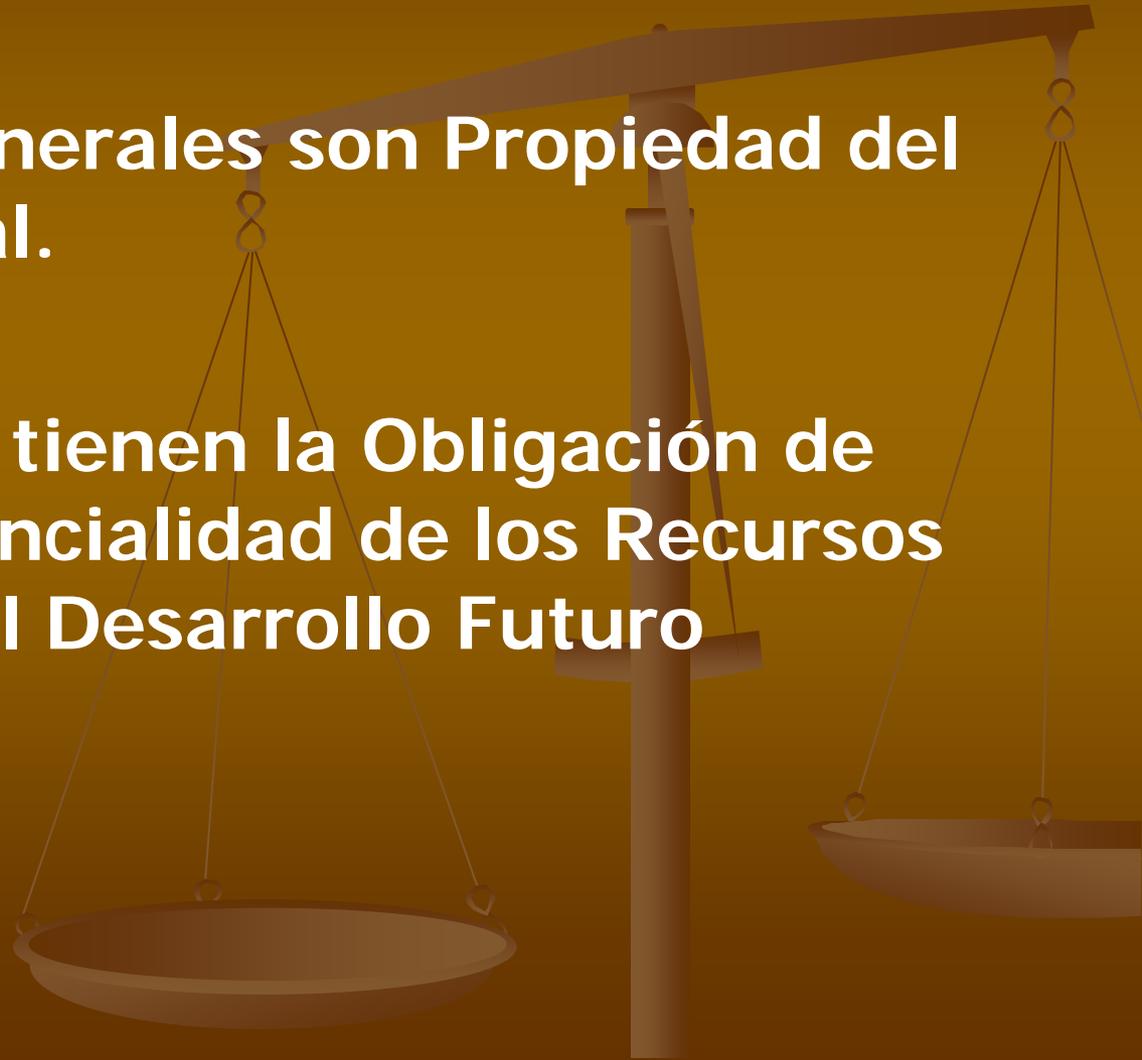
**RADICA EN QUE DE AHÍ SE EXTRAE LA  
MATERIA PRIMA PARA TODAS LAS  
INDUSTRIAS DE UN PAÍS EN DESARROLLO  
POR ESO**

**MADRE DE INDUSTRIAS**



# LA MINERIA COMO POLITICA DE ESTADO

- Los Recursos Minerales son Propiedad del Estado Provincial.
- Las Autoridades tienen la Obligación de Conocer La Potencialidad de los Recursos para Planificar el Desarrollo Futuro



# ESTRATEGIA MINERA

- Sustituir importaciones
- Valor agregado a la producción
- Política energética
- Política de infraestructura
- Financiamiento
- Innovación tecnológica
- Integración industrial
- Integración institucional y productiva

# PROYECTOS DE PRODUCCION

- Reactivación de la **energía nuclear**
- Impulso producción de **ferroaleaciones**
- Derivados del **Petróleo**
- Industria **Petroquímica**
- Reactivar producción de **azufre**
- Producir **carbonato de sodio**
- Purificación de **talcos**
- Activación de **bentonitas**

**LA MINERIA ES UNA ACTIVIDAD ENMARCADA EN UN TERRITORIO LLAMADO "MINA", DEFINIDA POR UN DEPOSITO MINERAL, MAS TODO EL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE ALLI SE DESARROLLAN.**

**POR LO TANTO, LA MINA FORMA PARTE DEL SISTEMA "ORDENAMIENTO TERRITORIAL" Y DEBE SER CONSIDERADA DENTRO DEL MISMO**

# CONCLUSION

CON UN MARCO LEGAL AMBIENTAL EXTENSO,  
PERO SIN UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL PRECISO,  
DEFINIDO CON  
CRITERIOS CLAROS, SOLIDOS Y EQUITATIVOS,  
NO SOLO LA MINERIA,

*SINO TODAS LAS ACTIVIDADES  
DESARROLLADAS POR EL HOMBRE EN LA PROVINCIA DE  
MENDOZA*

SERAN FUENTES PERMANENTES DE CONFLICTO

**MUCHAS GRACIAS**

