

VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

UNA HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA

DEL RECURSO HÍDRICO Y DEL ORDENAMIENTO

TERRITORIAL

APORTE AL DESARROLLO MINERO

SUSTENTABLE

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA - CENTRO REGIONAL ANDINO



VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS A LA CONTAMINACIÓN

El término vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es usado para representar las características intrínsecas que determinan su susceptibilidad a ser adversamente afectado por una carga contaminante que cause cambios químicos, físicos o biológicos que estén por encima de las normas de utilización del agua.

JUSTIFICACIÓN

Inducir al sector gubernamental de gestión, al sector científico y empresario y también a la comunidad en general a considerar especialmente los aspectos de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos en el tratamiento de la gestión hídrica y al ordenamiento territorial para lograr un desarrollo sustentable y equilibrado de la región.

RECURSO HIDRICO TOTAL

AGUA SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL

En un acuífero se distinguen tres partes elementales:

- el área de recarga,
- la zona de almacenamiento y transmisión del agua
- la zona de descarga

La importancia de los sistemas acuíferos como fuentes de agua, implica conocer en detalle sus características hidrogeológicas, su vulnerabilidad y su riesgo potencial de contaminación.

CUENCA HIDROGEOLÓGICA DE LOS RIOS ATUEL Y SIAMANTE

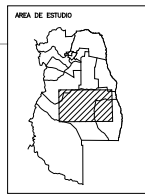
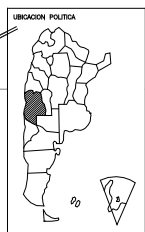
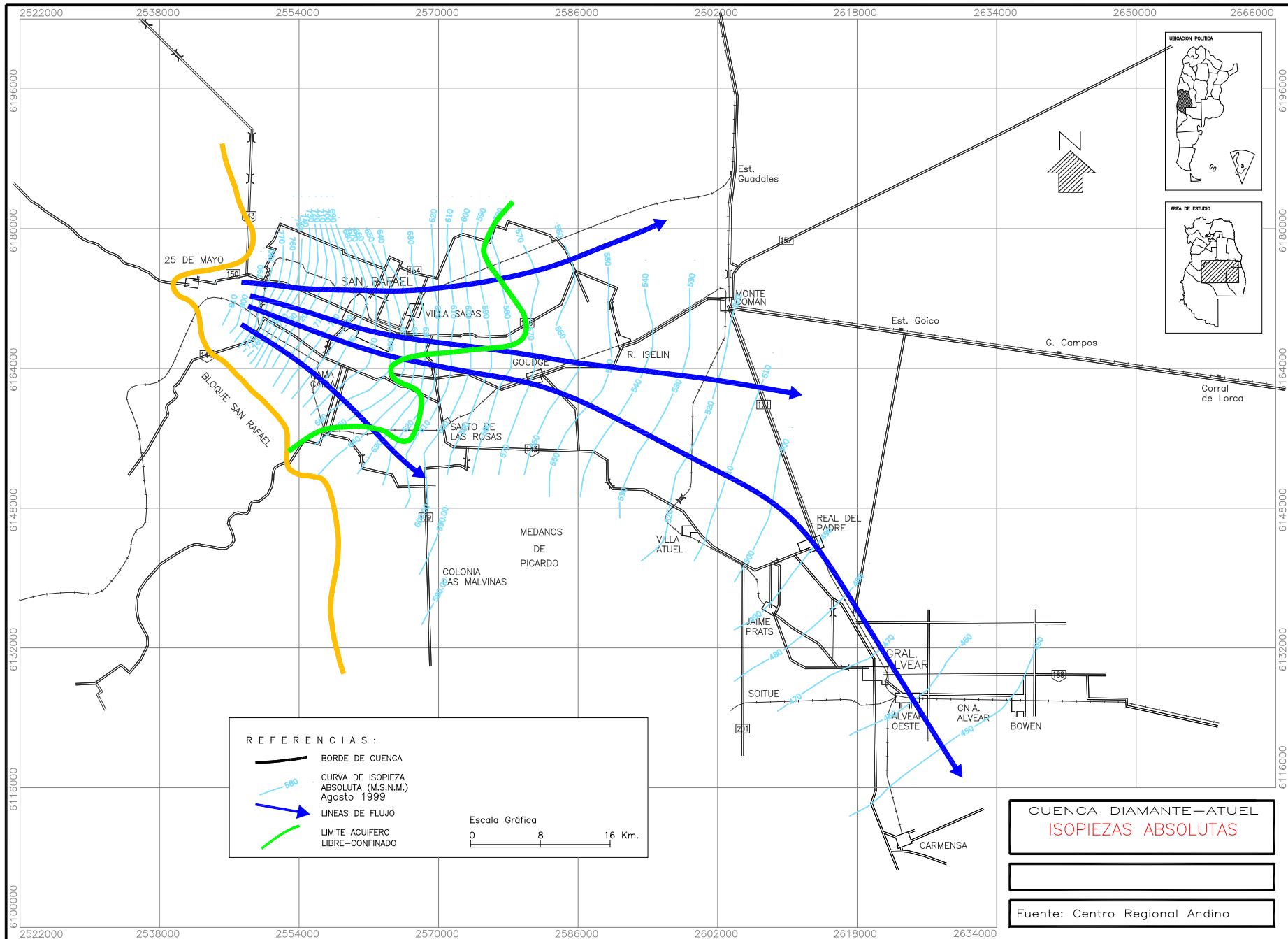
La extensión areal de la cuenca subterránea es de unos 8.000 km². Sus límites naturales son:

Oeste: bajada pedemontana de 25 de Mayo – Rincón del Atuel,

Sur: río Atuel – Medanos de Picardo,

Norte: río Seco la Hedionda

Este: los límites son convencionales hacia el río Desaguadero



25 DE MAYO

SAN RAFAEL

VILLA SACAS

GOUDGE

SANCTO DE LAS ROSAS

MEDANOS DE PICARDO

COLONIA LAS MALVINAS

Est. Guadales

MONTE ROMAN

Est. Goico

G. Campos

Corral de Lorca

BLOQUE SAN RAFAEL

REAL DEL PADRE

VILLA ATUEL

JAIME PRATS

SOITUE

GRAL. ALVEAR

ALVEAR OESTE

CANIA ALVEAR

BOWEN

CARMENSA

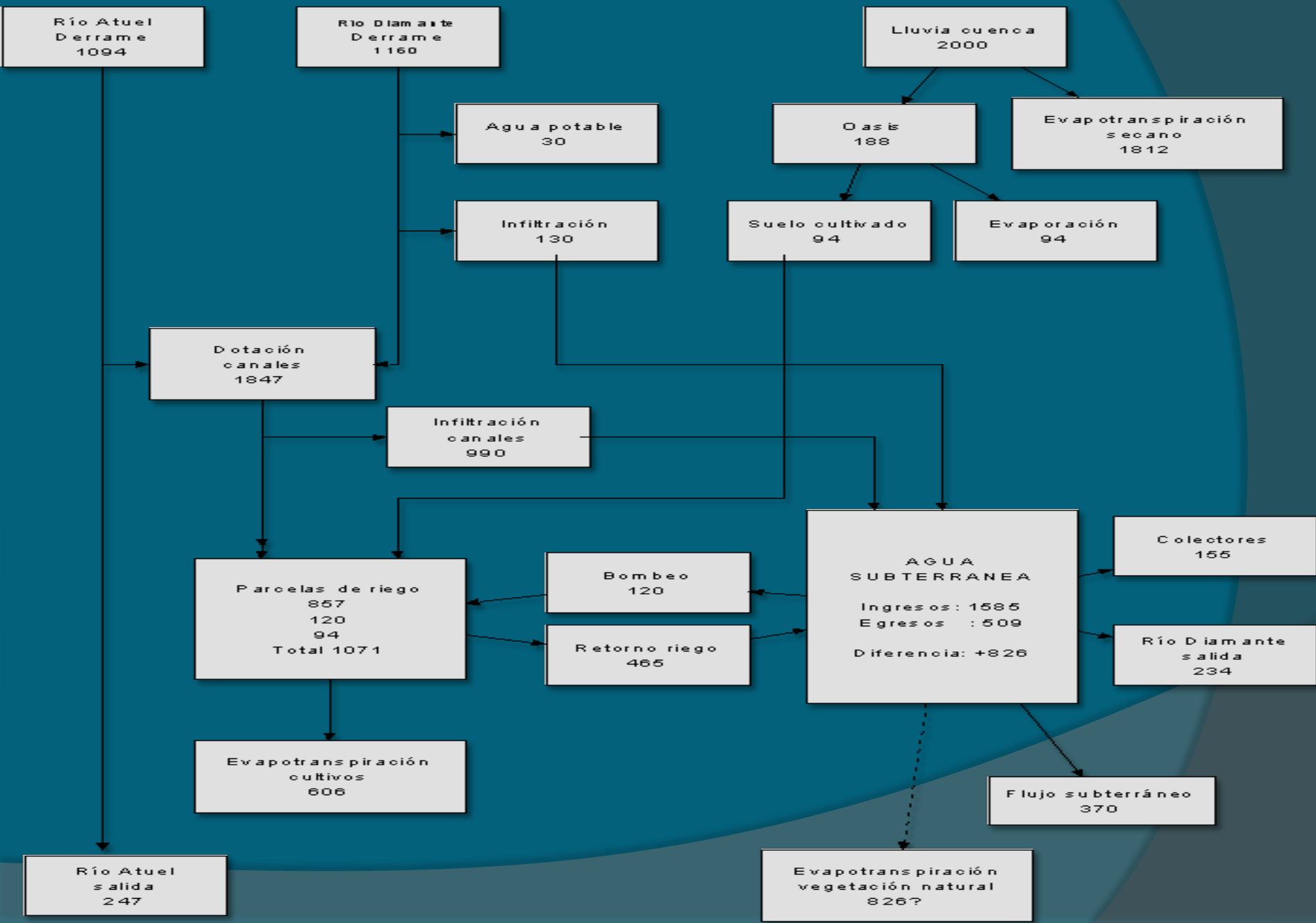
El volumen total de agua almacenada en este reservorio subterráneo se ha calculado en unos 200.000 hm³, pero solo unos 32.500 hm³ en la zona de oasis.

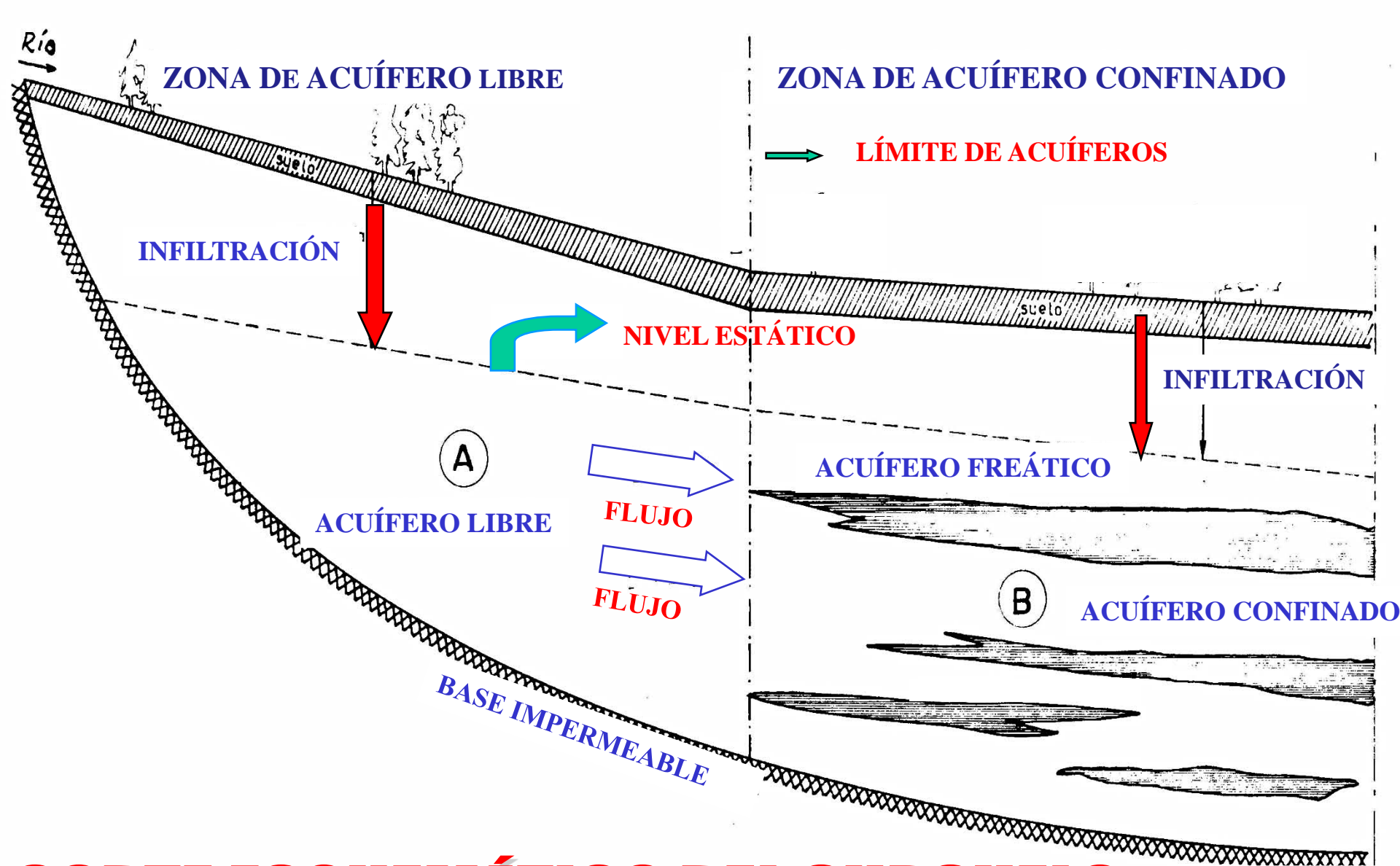
No toda el agua contenida en los depósitos del subsuelo está disponible para usos prácticos, debido a limitaciones como:

- accesibilidad**
- confiabilidad**
- calidad**
- costos de explotación**

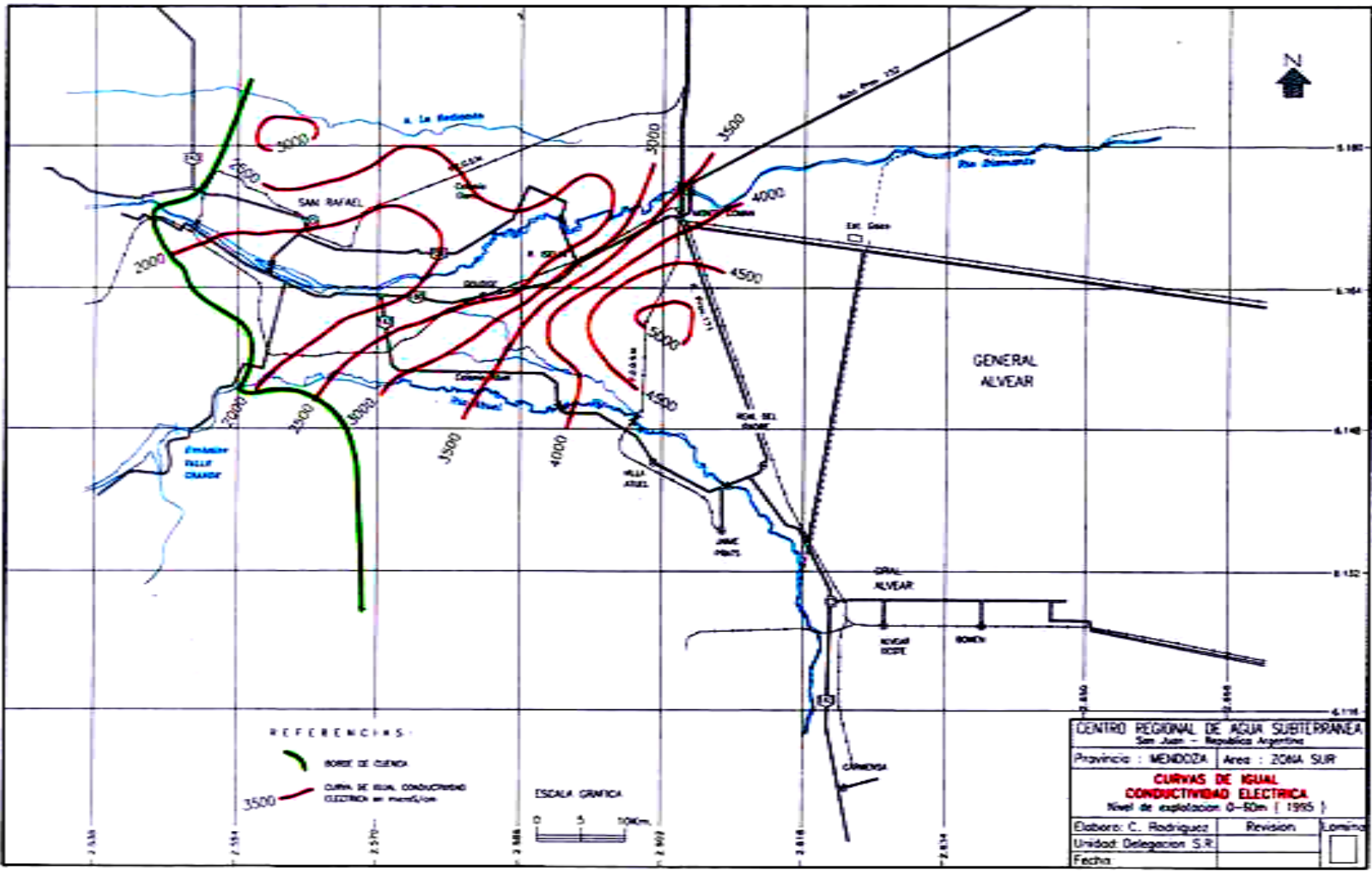
Cuenca de los ríos Atuel y Diamante

Componentes del balance hídrico (en hm³/año)







CORTE ESQUEMÁTICO DEL SUBSUELO



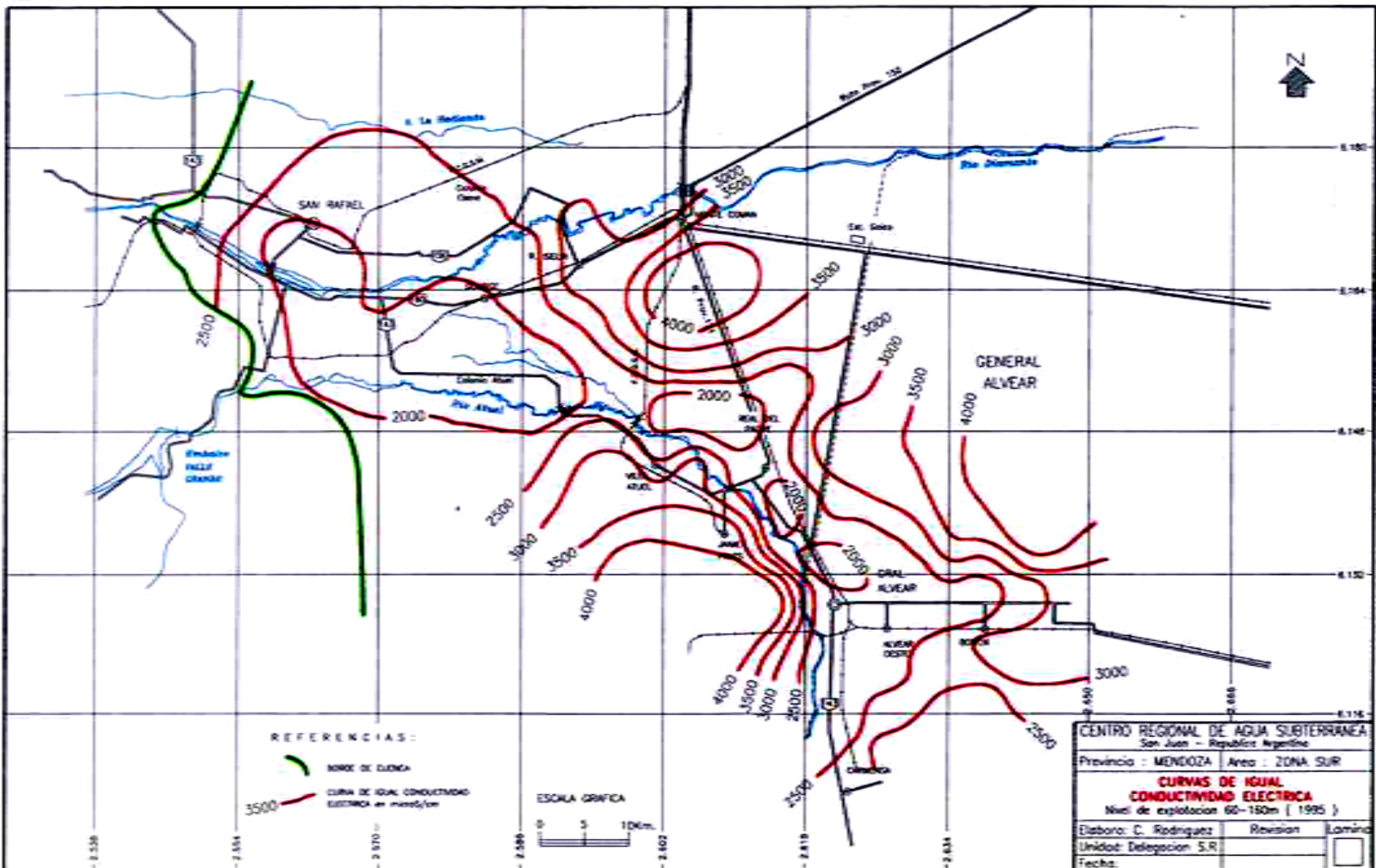
REFERENCIAS:

 BORE DE CUENCA

 CURVA DE IGUAL CONDUCTIVIDAD ELECTRICA en mhos/cm



CENTRO REGIONAL DE AGUA SUBTERRANEA San Juan - Republica Argentina		
Provincia : MENDOZA	Area : ZONA SUR	
CURVAS DE IGUAL CONDUCTIVIDAD ELECTRICA Nivel de explotacion 0-50m (1995)		
Elabora: C. Rodriguez	Revision	Lamina
Unidad Delegacion S.R.		
Fecha		



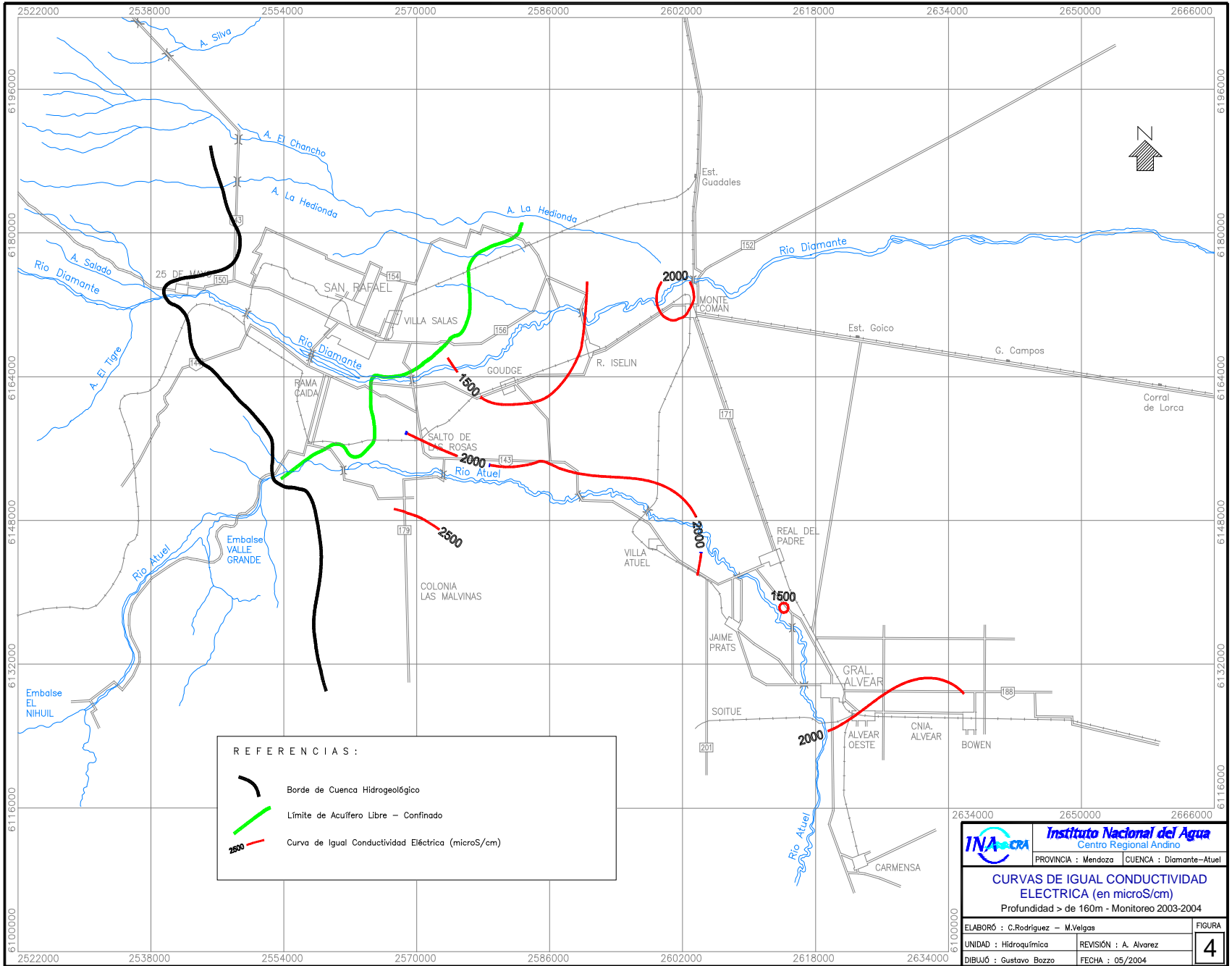
REFERENCIAS:

-  BORDE DE CUENCA
-  CURVA DE IGUAL CONDUCTIVIDAD ELECTRICA en micro/cm




ESCALA GRAFICA



CENTRO REGIONAL DE AGUA SUBTERRANEA San Juan - Republica Argentina		
Provincia : MENDOZA	Area : ZONA SUR	
CURVAS DE IGUAL CONDUCTIVIDAD ELECTRICA		
Nivel de explotacion 60-150m (1995)		
Elabora: C. Rodriguez	Revision	Lamina
Unidad: Delegacion S.R.		
Fecha:		



REFERENCIAS :

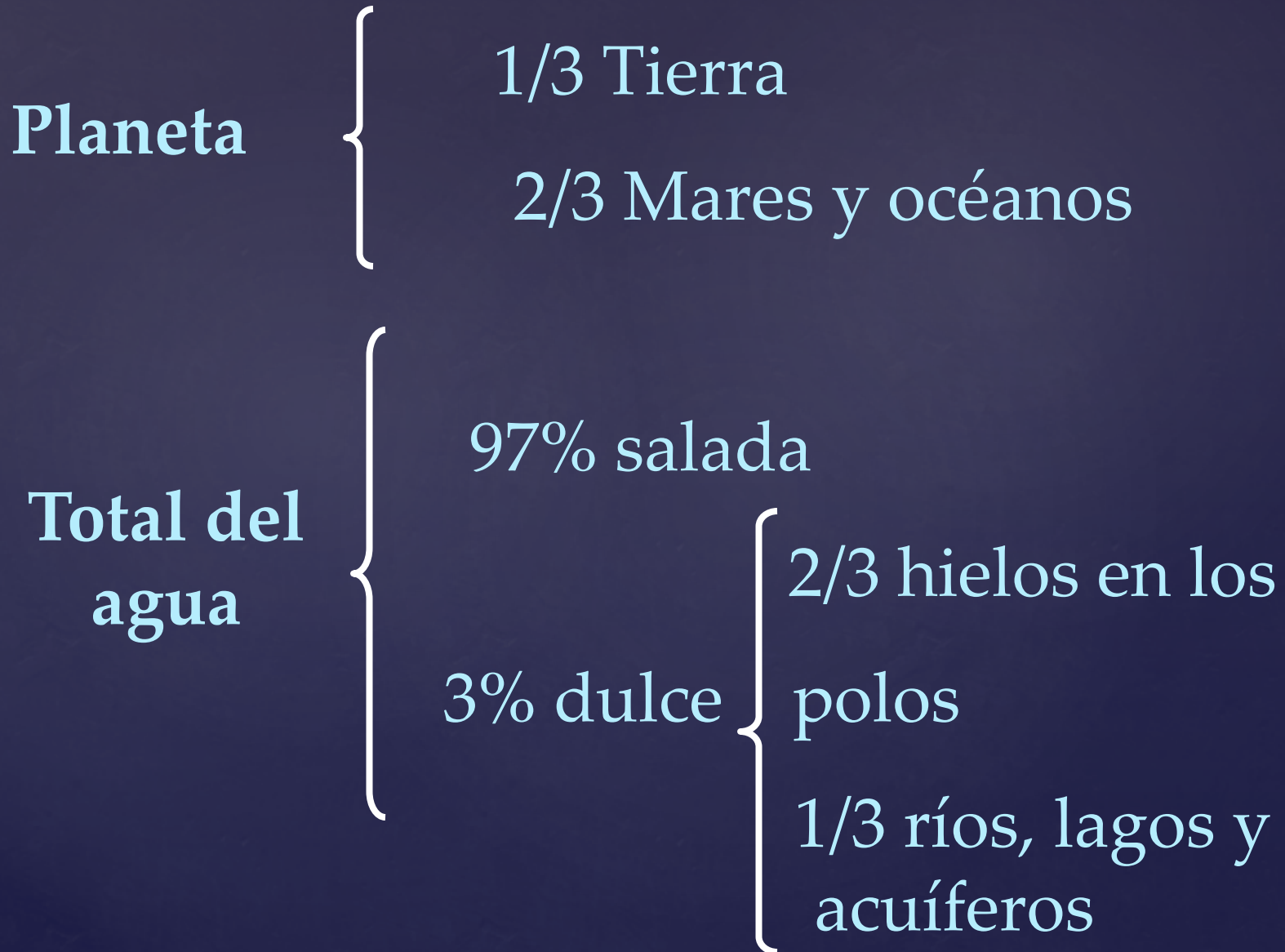
-  Borde de Cuenca Hidrogeológica
-  Límite de Acuífero Libre - Confinado
-  Curva de Igual Conductividad Eléctrica (microS/cm)

 Instituto Nacional del Agua Centro Regional Andino	
PROVINCIA : Mendoza CUENCA : Diamante-Atuel	
CURVAS DE IGUAL CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (en microS/cm) Profundidad > de 160m - Monitoreo 2003-2004	
ELABORÓ : C.Rodríguez - M.Velgas	FIGURA
UNIDAD : Hidroquímica	REVISIÓN : A. Alvarez
DIBUJÓ : Gustavo Bozzo	FECHA : 05/2004
4	

EL RECURSO HÍDRICO MUNDIAL

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Distribución del agua en la Tierra



CONTAMINACIÓN DE AGUA

EL AGUA ES CONSIDERADA COMO CONTAMINADA, CUANDO SUS CARACTERÍSTICAS NATURALES ESTAN ALTERADAS DEL TAL MODO QUE LA HACEN TOTAL O PARCIALMENTE INADECUADA PARA EL USO QUE ESTABA DESTINADA



Ventaja del agua subterránea

Está más protegida que el agua superficial frente a una posible contaminación, pero una vez que se ha incorporado el agente contaminante al flujo subterráneo, es difícil detectarlo y predecir la extensión de su efecto, y en la mayoría de los casos es casi imposible establecer medidas correctivas para una rápida recuperación.

Estudiar la vulnerabilidad de un sistema hídrico

Implica tener una herramienta de carácter científico para la Gestión Hídrica y planificación del territorio.

El uso de mapas de vulnerabilidad

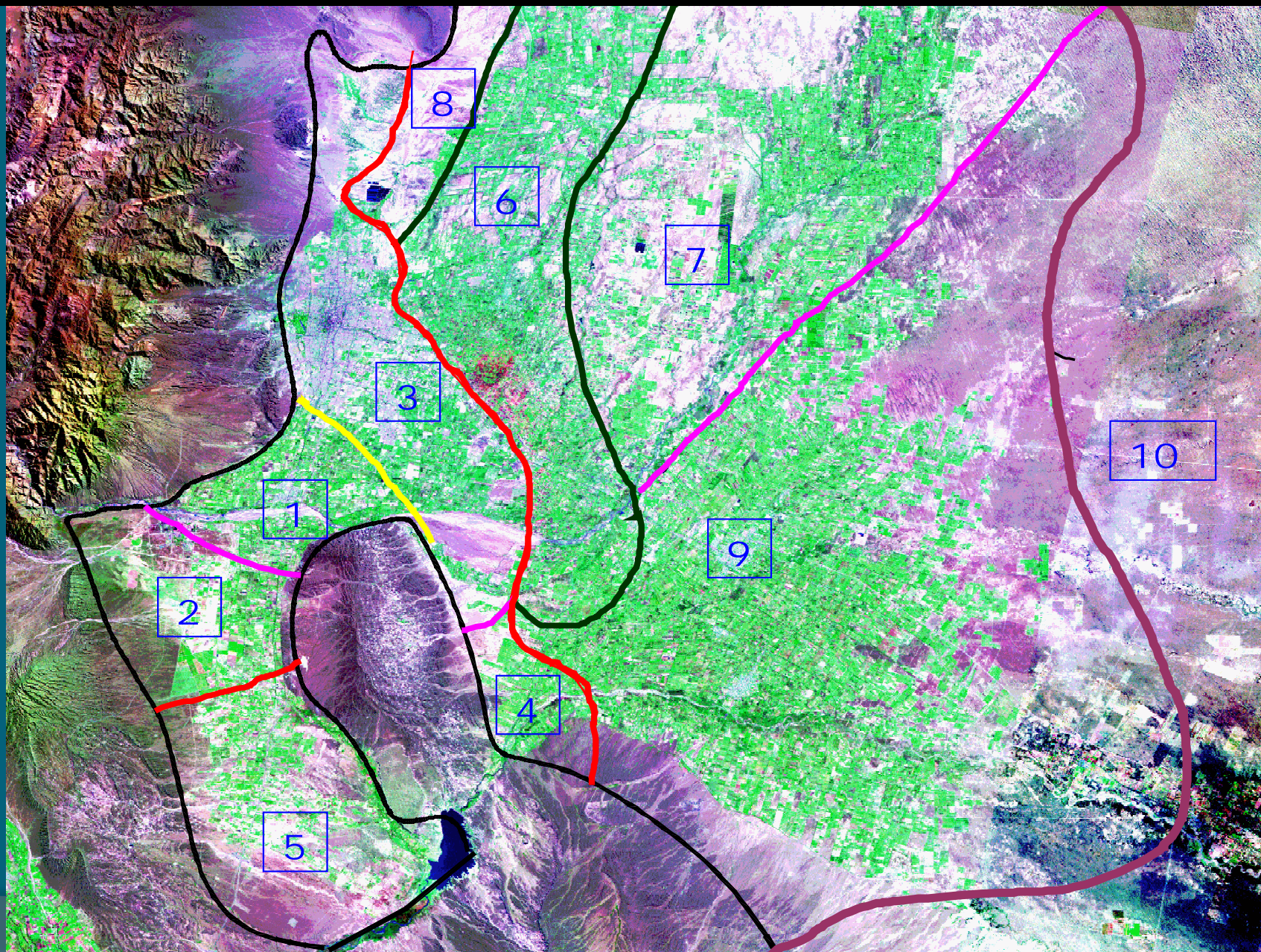
Permite identificar los acuíferos, o zonas de los acuíferos más vulnerables y establecer que actividades pueden causar riesgo de contaminación estableciendo estrategias de protección del agua subterránea.

OBJETIVOS PRIMARIOS

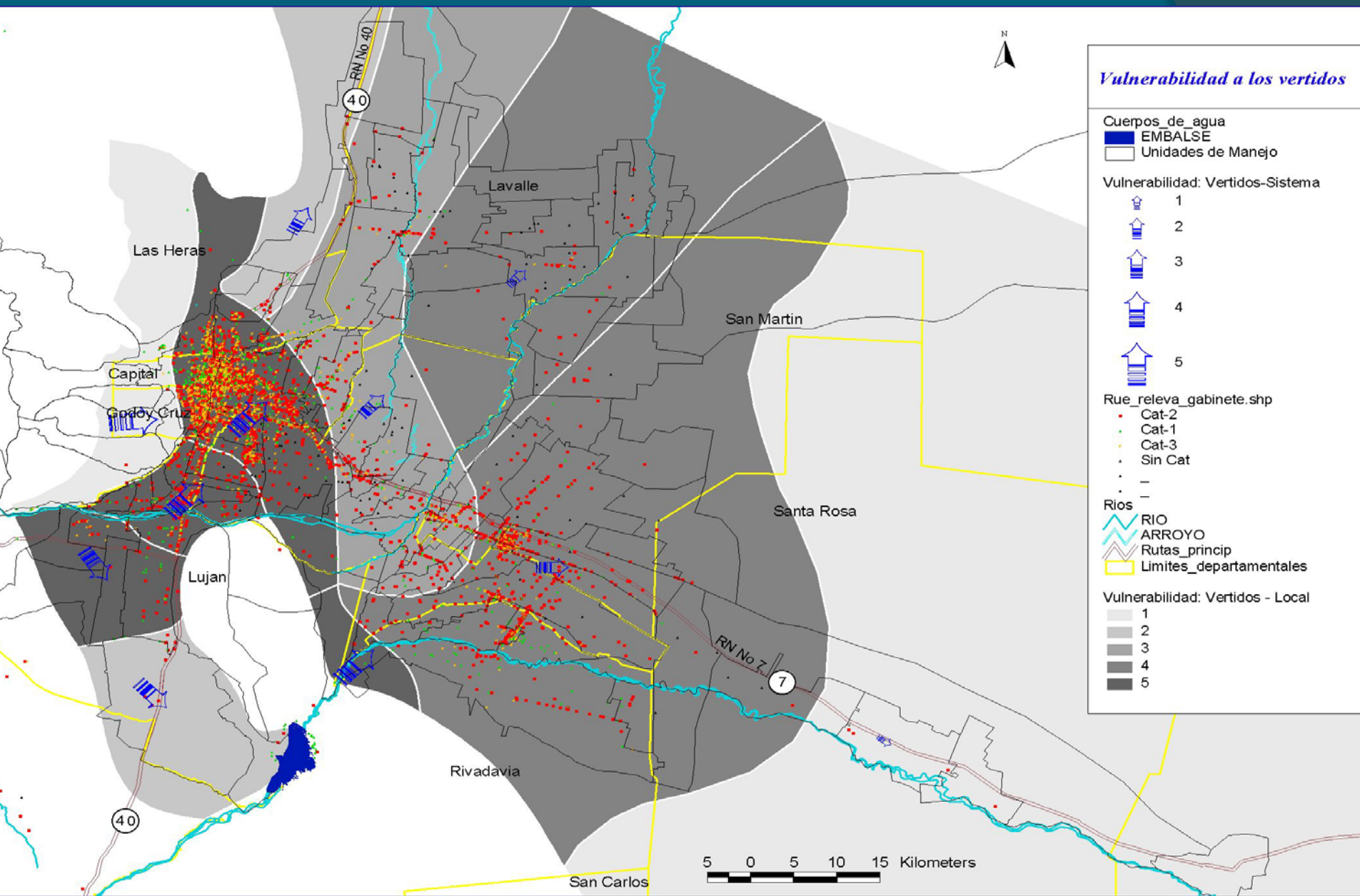
- Destacar la necesidad de **estudios hidrogeológicos** y ambientales para evaluar la factibilidad de radicación de actividades humanas, según la potencialidad de contaminación de acuíferos.
- Establecer criterios de **protección ambiental** a base de conocimientos científicos y a su vez definir un **Plan de Gestión Ambiental específico** para cada actividad considerada y la zona involucrada.
- Considerar especialmente los aspectos de **vulnerabilidad a la contaminación** de acuíferos, en el tratamiento de la **Gestión Integrada de los Recursos hídrica y del O.Territorial.**

PROPUESTA PARA ZONIFICAR UNA CUENCA
HIDROGEOLÓGICA DIFERENCIANDO LA
VULNERABILIDAD EN FUNCIÓN DEL CONOCIMIENTO
HIDROGEOLÓGICO ESPECÍFICO DE LA MISMA, COMO
UNA METODOLOGÍA PRÁCTICA Y DE CARÁCTER
CIENTÍFICO EN **UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS
AMBIENTALES (UHA)**

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS AMBIENTALES



Distribución de los establecimientos potencialmente contaminantes respecto de las vulnerabilidades



LEY NACIONAL DE PROTECCIÓN AMBIENTAL MINERA - N° 24585

ANEXO I

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE PROSPECCION

ANEXO II

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE EXPLORACION

INFORMACION GENERAL

DESCRIPCION GENERAL DEL AMBIENTE

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL

ANEXO III

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE EXPLOTACION

INFORMACION GENERAL

DESCRIPCION DEL AMBIENTE

1. Ubicación y descripción ambiental del área de influencia:
2. Geología y geomorfología.
3. Climatología.
4. Hidrología e hidrogeología.

1. Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos
2. Uso actual y potencial.
3. Estudio piezométrico estático para cuerpos de agua subterránea.
4. Estudio piezométrico dinámico para fuentes de agua subterránea

1. Edafología
2. Flora
3. Fauna
4. Caracterización ecosistemática.
 - a) Identificación y delimitación de unidades ecológicas
 - b) Evaluación del grado de perturbación.

III. DESCRIPCION DEL PROYECTO

IV. DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1. Impacto sobre la geomorfología
2. Impacto sobre las aguas
3. Impacto sobre la atmósfera
4. Impacto sobre el suelo.
5. Impacto sobre la flora y la fauna.
6. Impacto sobre los procesos ecológicos
7. Impacto sobre el ámbito sociocultural
8. Impacto visual.
9. Memoria de impactos irreversibles de la actividad.

V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere:

Medidas relativas a:

1. la geomorfología.
2. las aguas.
3. las condiciones atmosféricas.
4. el suelo.
5. la flora y la fauna.
6. los procesos ecológicos.
7. el ámbito sociocultural.

Acciones referentes a:

1. el plan de monitoreo
2. abandono de la explotación.
3. monitoreo post-cierre de las operaciones

VI. PLAN DE ACCION FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

VII. METODOLOGIA UTILIZADA

VIII. NORMAS CONSULTADAS