

MODELO TERRITORIAL ACTUAL, MENDOZA, ARGENTINA

SUBSISTEMA FÍSICO - BIOLÓGICO O NATURAL DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Proyecto de Investigación y Desarrollo | PID 08/2009

ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE

MENDOZA, Marzo de 2014



Autores: Elena María Abraham, Darío Soria, María Cecilia
Rubio, María Clara Rubio, Juan Pablo Virgillito

Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial (LaDyOT)
Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas IADIZA - CONICET - MENDOZA

ISSN 2250-6381

DOCUMENTO TÉCNICO

Síntesis diagnóstica del modelo de organización territorial. Mendoza, Argentina.

Subsistema físico-biológico o natural de la provincia de Mendoza

INSTITUCIÓN BENEFICIARIA

CCT- CONICET MENDOZA

IADIZA-CONICET (Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas)

LADYOT (Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial)

INSTITUCIÓN PROMOTORA

AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (ANPCYT)

INSTITUCIÓN ADOPTANTE

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Provincia de Mendoza, Argentina

Proyecto de Investigación y Desarrollo | PID 08/2009 Coordinador
Dra. Ing. Agr. GRACIELA FASCIOLO

Investigador Responsable

Lic. ELENA ABRAHAM

Dra. MARIA ELINA GUDIÑO

Mg. MIRTA MARRE

Ing. Agr. DANIEL PIZZI

**COORDINACIÓN GENERAL SUBSISTEMA FÍSICO - BIOLÓGICO O NATURAL DE
LA PROVINCIA DE MENDOZA**

ELENA MARÍA ABRAHAM

Directora del Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas - CCT Mendoza

**COORDINACIÓN TÉCNICA SUBSISTEMA FÍSICO - BIOLÓGICO O NATURAL DE
LA PROVINCIA DE MENDOZA**

NELSON DARIO SORIA

EQUIPO DE APLICACIÓN Y DESARROLLO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL

Elena María Abraham, Nelson Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio,
Juan Pablo Virgillito, Viviana Seitz y Pablo Abraham.

EQUIPO DE DESARROLLO INFORMÁTICO

Rubén Soria, Mariano Perinetti (Equipo de informática CCT MENDOZA).

DISEÑO GRÁFICO

Romina Sales

ISSN 2250-6381
Marzo 2014

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
1. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO, MODELO CONCEPTUAL DE ABORDAJE DEL SUBSISTEMA	6
2. INVENTARIO DEL SOPORTE FÍSICO BIOLÓGICO DE LA PROVINCIA. CARTOGRAFÍA BASE Y TEMÁTICA.....	9
2.1. Formulación teórica y lógica del Sistema de Información Geográfica	11
2.1.1. Modelo conceptual. Información Geoespacial y su Estructura	12
2.1.2. Modelo lógico de la información Geoespacial.	13
2.2. Diseño cartográfico.....	15
2.2.1. Cartografía base.....	17
2.2.2. Cartografía temática.....	19
2.3. Estructura física desarrollada para la información Geoespacial.....	24
2.4. Aplicación del SIG: el caso de la Hoja 3569-II San Rafael, Mendoza	26
3. COBERTURA Y USOS DEL SUELO DEL TERRITORIO PROVINCIAL - INTA/FAO (2005) Y WOCAT (2010).....	29
4. Unidades Ambientales de Referencia (UAR) de la provincia de Mendoza.	35
4.1. Determinación de las Unidades Ambientales de Referencia de la Provincia de Mendoza.....	35
4.2. Variabilidad ambiental de las UAR: Subunidades	37
1. Unidad Ambiental de Referencia ALTA MONTAÑA:	38
2. Unidad Ambiental de Referencia MONTAÑAS MEDIAS Y BAJAS:	42
2.3. Cerrilladas, huayquerías y meseta del Guadal.....	45
3. Unidad Ambiental de Referencia PIEDEMONTES	46
4. Unidad Ambiental de Referencia VALLES INTERMONTANOS.	50
5. Unidad Ambiental de Referencia LLANURAS NO IRRIGADAS:	53
6. Unidad Ambiental de Referencia OASIS O LLANURAS MODIFICADAS:	58
7. Unidad Ambiental de Referencia MESETAS Y VOLCANES DE LA PAYUNIA:.....	65
5. AMENAZAS NATURALES DE LA PROVINCIA DE MENDOZA. Documento preliminar, en elaboración.	71
6. DIAGNÓSTICO DE LAS POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE MENDOZA.	138
7. SERVIDOR DE DATOS GEOESPACIALES LIBRE Y GRATUITO: NODO CIENTÍFICO DEL IADIZA PARA EL SIAT.....	156
8. BIBLIOGRAFÍA.....	164
9. ANEXOS	176

Diagnóstico del subsistema físico- biológico o natural de la Provincia de Mendoza

CONTENIDO

1. Marco teórico y metodológico, modelo conceptual de abordaje del subsistema.
2. Inventario del soporte físico biológico de la provincia. Cartografía base y temática.
3. Cobertura y usos del suelo del territorio provincial. INTA/FAO (2005) Y WOCAT (2010)
4. Unidades Ambientales de Referencia (UAR) de la provincia de Mendoza.
5. Amenazas naturales de la provincia de Mendoza.
6. Diagnóstico de las potencialidades y restricciones del sistema ambiental de la provincia de Mendoza.
 - 6.1. Validación del diagnóstico del Subsistema físico-biológico de la provincia. Diseño e implementación de talleres participativos (Mendoza zona norte y zona sur)
 - 6.2. Elaboración del diagnóstico consolidado, construido en forma participativa sobre la base del trabajo realizado por el grupo y el aporte de los participantes de los talleres.
7. Servidor de datos geoespaciales libre y gratuito: Nodo científico del IADIZA para el SIAT.

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto **Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009**, el equipo de trabajo del Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, como aporte para el proceso de ordenamiento territorial llevado a cabo por la provincia, ha desarrollado el inventario y la caracterización del soporte físico-biológico de la provincia como bases para la elaboración del **diagnóstico físico biológico o natural de Mendoza**. Asimismo, se ha construido una herramienta de gran utilidad para los distintos actores involucrados en este proceso a través de la implementación de un sistema de datos geoespaciales de libre acceso. Estos resultados fueron confrontados con los aportes de los participantes a los talleres, para enriquecerlos y validarlos con el conocimiento de los distintos actores.

Es necesario explicitar que el marco conceptual y todo el trabajo realizado se encuadran en las directrices de la Ley N° 8051: Ordenamiento Territorial y Usos de Suelo de la Provincia de Mendoza, y los primeros productos del proceso de ordenamiento definidos por el Plan Estratégico de Desarrollo Provincial.

Se han logrado avances importantes y los productos generados en el proyecto serán de indudable utilidad para cumplir con lo establecido en el Art. 12 de la Ley N° 8051 en relación con la construcción del modelo actual de la provincia y los lineamientos necesarios para la caracterización del modelo deseado.

Los productos generados contribuirán al fortalecimiento de las capacidades institucionales de los diferentes estamentos involucrados en el proceso de planificación y a la capacidad de gestión del desarrollo y Ordenamiento Territorial provincial.

En este sentido, se considera que la publicación libre y gratuita de los productos geoespaciales, aporta un valor agregado a los productos planteados para el desarrollo del PID y refuerza las prioridades de visibilización y democratización de la información llevadas adelante por IADIZA como institución de CONICET. Se pretende colaborar con las decisiones de política y gestión provincial, contribuyendo a la relación del sector científico tecnológico con los decisores y facilitando de este modo las transferencias de conocimientos, la formación de recursos humanos y la consolidación de redes interinstitucionales.

El objetivo del presente informe es presentar los resultados de todo el trabajo realizado, que se compone de:

1. Un marco teórico y metodológico, para elaborar el modelo conceptual de abordaje del subsistema.
2. El inventario del soporte físico biológico de la provincia estructurado en 16 cartas 1:250.000 (base IGN) que incluye el desarrollo y elaboración de cartografía base y temática específica de la provincia de Mendoza, la elaboración de metadatos y

documentos de desarrollo para cada componente del sistema, según variables seleccionadas.

3. Caracterización de cobertura y usos del suelo del territorio provincial a partir de clasificaciones estandarizadas INTA/FAO (2005) y WOCAT (2010).
4. Determinación de las Unidades Ambientales de Referencia (UAR) de la provincia de Mendoza.
5. Identificación de amenazas naturales de la provincia de Mendoza.
6. Diagnóstico de las potencialidades y restricciones del sistema ambiental de la provincia de Mendoza.
7. Desarrollo e implementación de un servidor de datos geoespaciales de acceso libre y gratuito: Nodo científico del IADIZA para el SIAT.

Para facilitar la lectura y comprensión del trabajo realizado, se presenta la información agrupada en dos secciones: un **Informe Técnico** y un **Anexo**, donde se incluyen los documentos técnicos elaborados para cada una de las etapas.

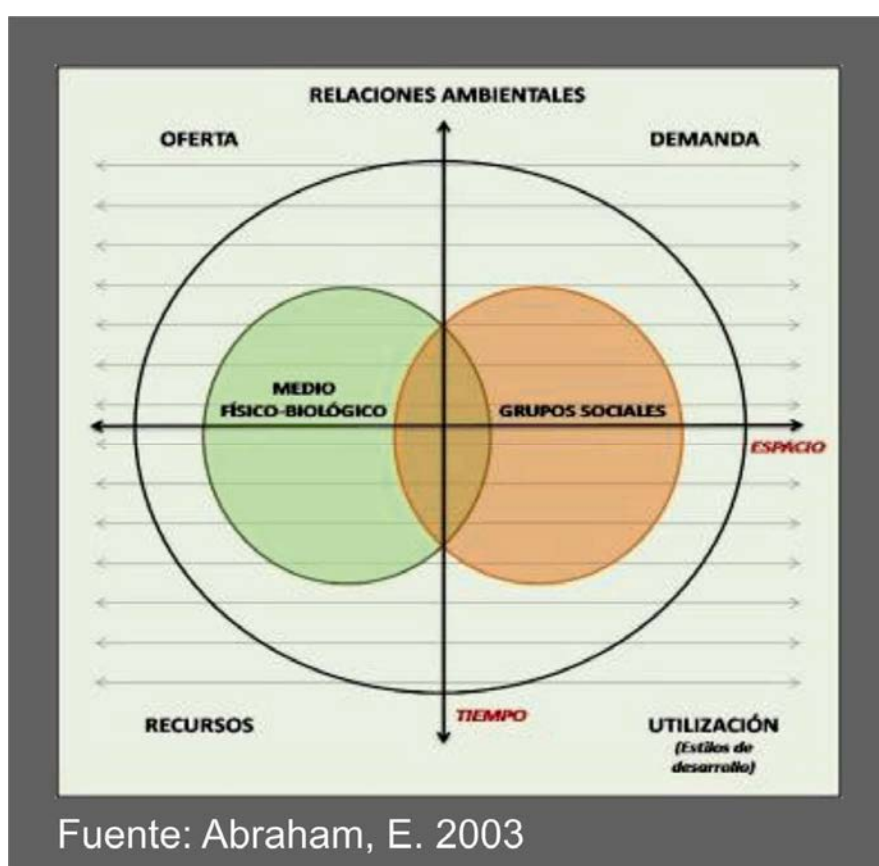
1.MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO, MODELO CONCEPTUAL DE ABORDAJE DEL SUBSISTEMA

1. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO, MODELO CONCEPTUAL DE ABORDAJE DEL SUBSISTEMA

Se comprende al sistema territorial como el espacio donde se desarrollan las actividades humanas y los procesos ecológicos, considerando que todo espacio es territorio a partir del establecimiento de fenómenos de intercambio con su entorno. Existe una relación de reciprocidad entre el hombre y el soporte biofísico, dada por la influencia de las actividades humanas sobre el mundo biofísico, el cual a su vez repercute sobre estas últimas (Martínez de Anguita, 2006).

Según Abraham (2003), se parte de la concepción de ambiente desde una visión sistémica, en donde las múltiples interacciones entre los subsistemas físico-biológico y socioeconómico, en diversas escalas temporales y espaciales, dan como resultado una sinergia que se traduce en el espacio a través del territorio (Figura 1).

Figura 1. Sistema Territorial



Fuente: Abraham, E. 2003

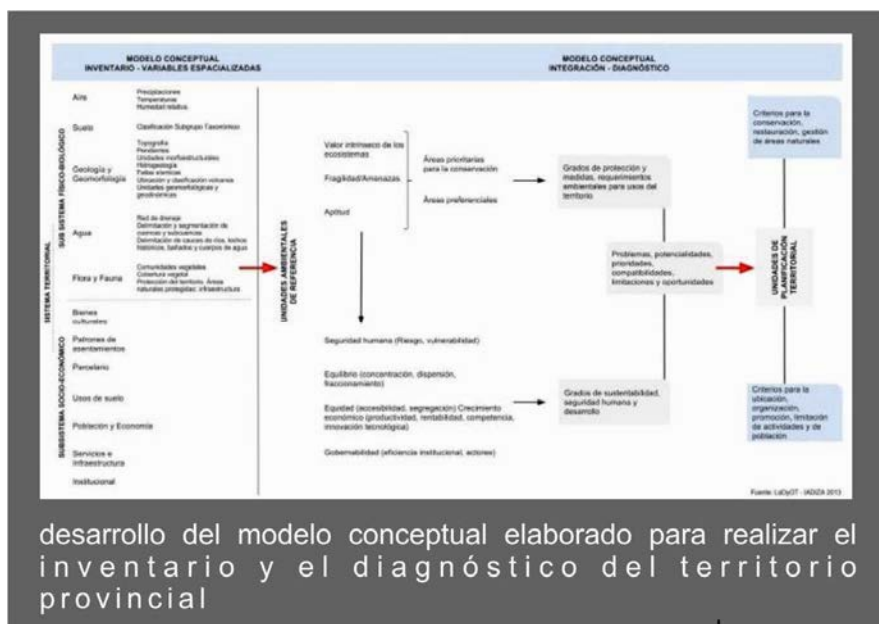
A fin de realizar el inventario y el diagnóstico físico biológico de la provincia, se entiende el ambiente como “...producto de la interacción permanente entre sociedad y

naturaleza. Esta interacción se manifiesta en dos dimensiones: la espacial, que puede ajustarse a su observación desde distintas escalas (macro, regional, local, etc.) y la temporal, enmarcada en el proceso histórico de construcción del hábitat...” (Abraham, 2003). Bajo este enfoque conceptual es posible identificar un soporte físico biológico con múltiples atributos, fenómenos y procesos de índole climático, geológico, geomorfológico, biológico, edáfico e hídrico utilizado y aprovechado por los grupos sociales, que a su vez también manifiestan múltiples atributos: valores, identidad, composición, organización, modos de producción, percepción, con una lógica de funcionamiento temporal dinámica y en permanente transformación a través del tiempo.

Una de las etapas centrales en el proceso de planificación territorial es el inventario de todos aquellos elementos y parámetros que definen el medio físico y biótico del área de estudio, los cuales influyen sobre la capacidad del territorio para sostener las actividades humanas (Martínez de Anguita, 2006). En este sentido, el inventario constituye el primer paso para la evaluación ambiental del territorio, ya que permite sistematizar la información ambiental y así lograr diagnósticos sectoriales e intersectoriales (Salas, 2002).

Es por ello, que se considera que la realización de un inventario base y un diagnóstico acabado, resultan indispensables para la formulación de propuestas de desarrollo sustentable, ordenamiento e integración territorial. La elaboración de estos productos materializa un intenso proceso de recopilación, organización y validación de la información básica disponible en el país y la provincia. Un diagnóstico solamente realizado con el enfoque científico no estaría completo sin la participación de los distintos actores. Para ello se debe implementar herramientas de participación que permitan la incorporación del conocimiento de la sociedad en su conjunto. Una estrategia posible es la realización de talleres en el territorio, para confrontar, enriquecer y validar el diagnóstico.

Figura 2. Desarrollo del modelo conceptual



2. INVENTARIO DEL SOPORTE FÍSICO BIOLÓGICO DE LA PROVINCIA. CARTOGRAFÍA BASE Y TEMÁTICA

2. INVENTARIO DEL SOPORTE FÍSICO BIOLÓGICO DE LA PROVINCIA. CARTOGRAFÍA BASE Y TEMÁTICA

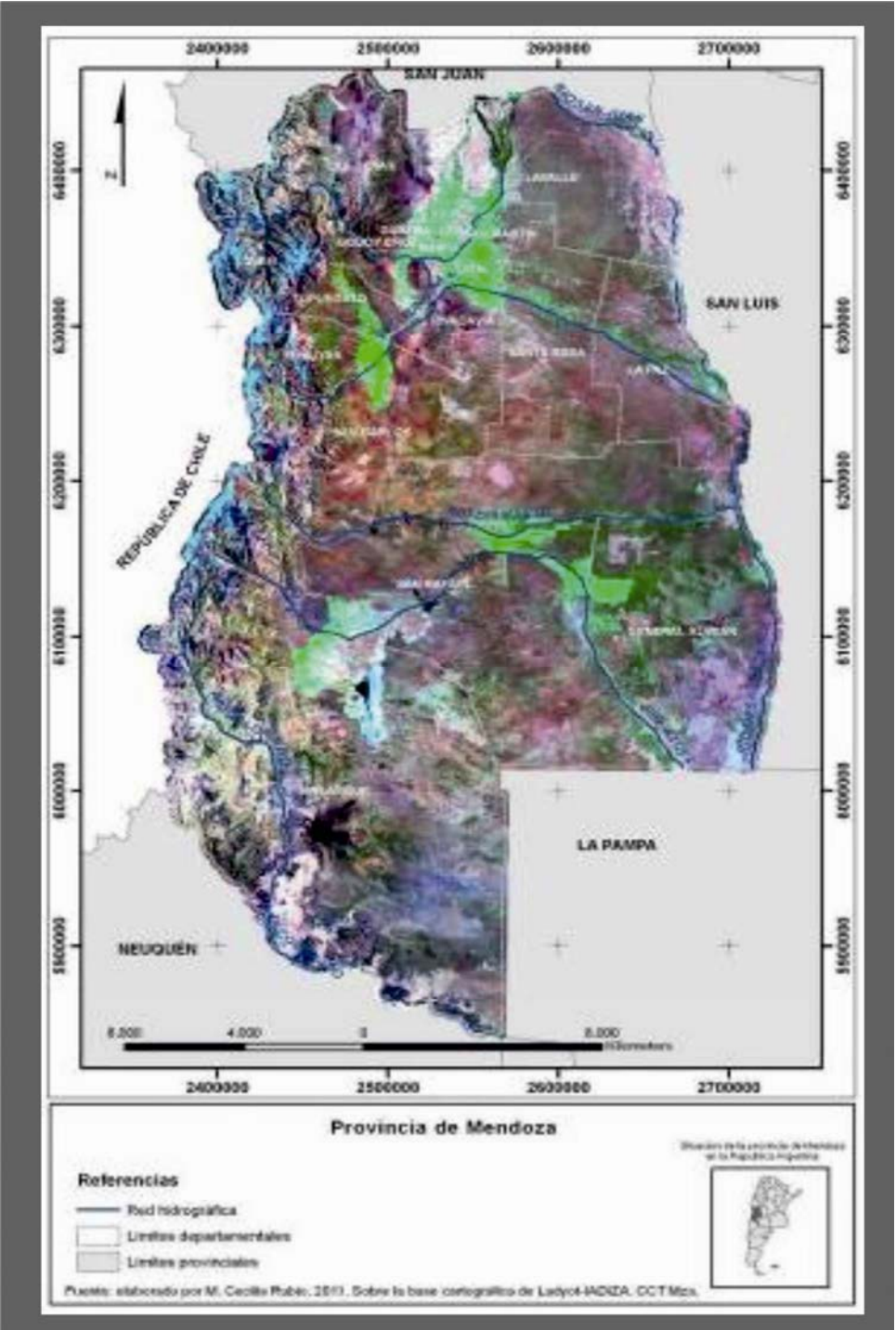
Para la realización del inventario del subsistema físico-biológico o natural de la provincia de Mendoza, se partió de la identificación y análisis de las variables y factores que caracterizan al medio de la provincia de Mendoza, como así también de la comprensión de las múltiples relaciones que confluyen en el territorio.

En cuanto al soporte físico biológico, la provincia presenta un marco natural heterogéneo, signado por la aridez, la restricción de los recursos hídricos y de los suelos, la pérdida de la biodiversidad, los riesgos naturales y la desertificación.

La provincia de Mendoza, situada en el centro-oeste argentino, cuenta con una superficie de 150.839 km² y una población de 1.741.610 habitantes (INDEC, 2010). Se localiza en la zona templada, es una provincia de clima árido a semiárido, con un promedio de precipitaciones de alrededor de 250 mm.

La distribución de la población, de los principales centros urbanos y de las actividades productivas muestra un agudo proceso de concentración en los "oasis" irrigados. Este desequilibrio territorial constituye la base de casi todos los problemas ambientales en Mendoza, manifestados en la concentración económica y demográfica. Los oasis artificiales, que representan entre el 4,5% del territorio provincial, concentran al 98,5% de la población. Se desarrollan a manera de "islas" en las vastas tierras sin riego, que por su parte representan el 95,5 % del territorio y el 1,5% de la población. En contraste, existen vastas tierras no irrigadas, destinadas fundamentalmente a actividades ganaderas de subsistencia (Abraham, 2000; Torres et al., 2003) (Figura 3).

Figura 3. Carta imagen de la provincia de Mendoza

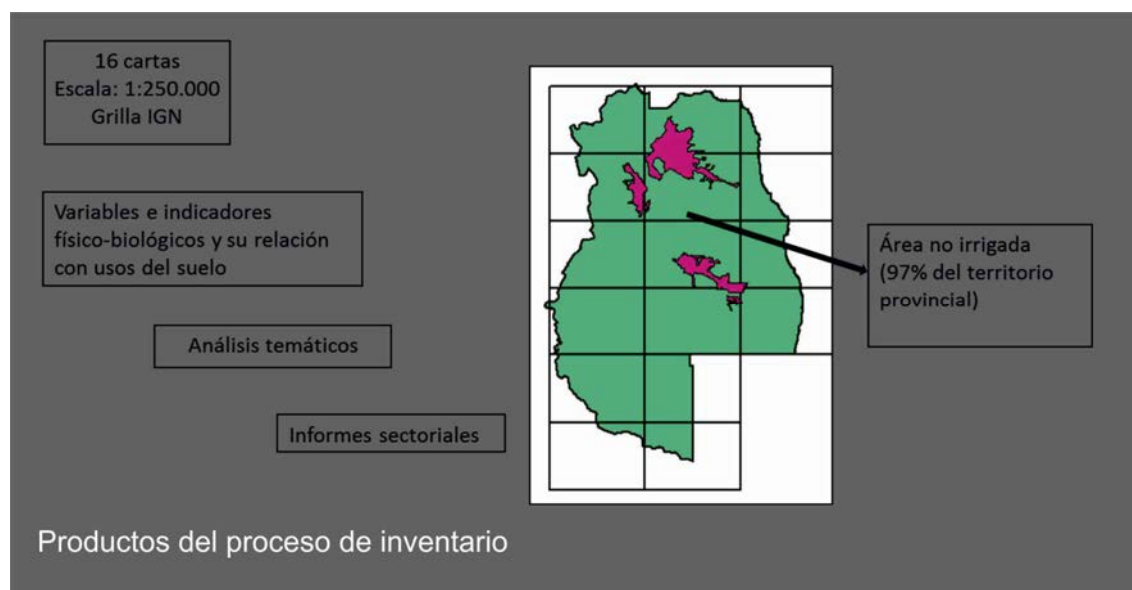


El proceso de inventario denominado “Diseño y Desarrollo del Inventario Físico Biológico o natural del área no irrigada de la provincia de Mendoza y aplicación de estándares de productos geoespaciales”, fue iniciado en el mes de noviembre de 2011. En la Figura 4, se presenta el alcance y los principales productos confeccionados para todo el territorio de la provincia de Mendoza. Se ha logrado generar y sistematizar información geoespacial para todo el territorio provincial, organizado en un SIG que estructura las 16 cartas en escala 1:250.000, siguiendo el formato del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Acompañan a la cartografía bases de datos y análisis temáticos de las variables seleccionadas para el Subsistema. Toda la información se encuentra disponible en un Servidor de Datos Espaciales (www.conicet-mendoza.otm) al cual se accede a través de internet. Cabe destacar que el acceso a la información es libre y su descarga es gratuita.

Cada carta es un producto complejo, compuesto por múltiples estratos de información elaborados sobre la base de indicadores. Este producto conforma el núcleo del trabajo de inventario, y se convierte en el insumo básico para el proceso de planificación.

El inventario realizado servirá de línea de base para **conocer el estado actual** de los recursos de Mendoza y está diseñado de forma tal de permitir su actualización permanente en una etapa de monitoreo.

Figura 4.



A continuación se describen cada uno de los pasos metodológicos ejecutados para el desarrollo del Inventario, a fin de lograr los productos mencionados.

2.1. Formulación teórica y lógica del Sistema de Información Geográfica

A fin partir de los modelos conceptual y lógico descriptos a continuación, fue planteada la cartografía base y particularmente la temática. Asimismo, se diseñó y

generó el Sistema de Información Geográfica en el que se incorporó el espacio continuo del territorio provincial y la segmentación de las 16 Cartas según el modelo IGN.

2.1.1. Modelo conceptual. Información Geoespacial y su Estructura

Para la organización de la información se diseñó una estructura siguiendo el modelo “Hombre-Naturaleza” de Chadwick (1973) y Buono (1999). Ésta permite estructurar la información considerada, simplificando conceptualmente el espacio geográfico, pero con un amplio abanico de posibilidades para el desarrollo del SIG propuesto.

Desde un enfoque sistémico, este esquema metodológico intenta vincular la estructura territorial y socio-productiva mediante relaciones donde la capacidad y aptitud del medio físico, condicionan las actividades del hombre y el impacto humano en el sistema ecológico.

Este esquema metodológico se organiza en cuatro subsistemas básicos:

01_Subsistema ecológico (agua, aire, relieve, vegetación, fauna y el hombre con sus aptitudes y limitaciones, entre otros).

02_Subsistema de espacios adaptados humanizados, como producto y/o resultado de la intervención humana.

03_Subsistema económico de actividades humanas para transformar el medio físico biótico (incorpora todas las actividades económicas desarrolladas por el hombre como las primarias, secundarias y terciarias)

04_Subsistema de valores (normas y leyes regulan la relación del hombre con el ambiente).

Estos subsistemas se encuentran estrechamente relacionados, con dos importantes estructuras subyacentes:

- a) La Estructura Territorial Ambiental, en la que se relacionan los aspectos ecológicos y los espacios adaptados por el hombre a sus actividades. Esta implica una profunda modificación del medio físico y biológico, con la construcción de infraestructura como carreteras, embalses, canales, redes de agua potable, ciudades y en general toda la instalaciones construidas como patrimonio para el desarrollo. Esta estructura se visualiza en el paisaje por la aglomeración de poblaciones en los centros urbanos, los servicios básicos a la población y el espacio rural humanizado adyacente.
- b) La Estructura Socio-productiva, a partir de las interrelaciones establecidas entre los valores atribuidos por el hombre al ambiente, expresados tanto en las ideas, organizaciones, costumbres, relaciones individuales y sociales. Estos valores

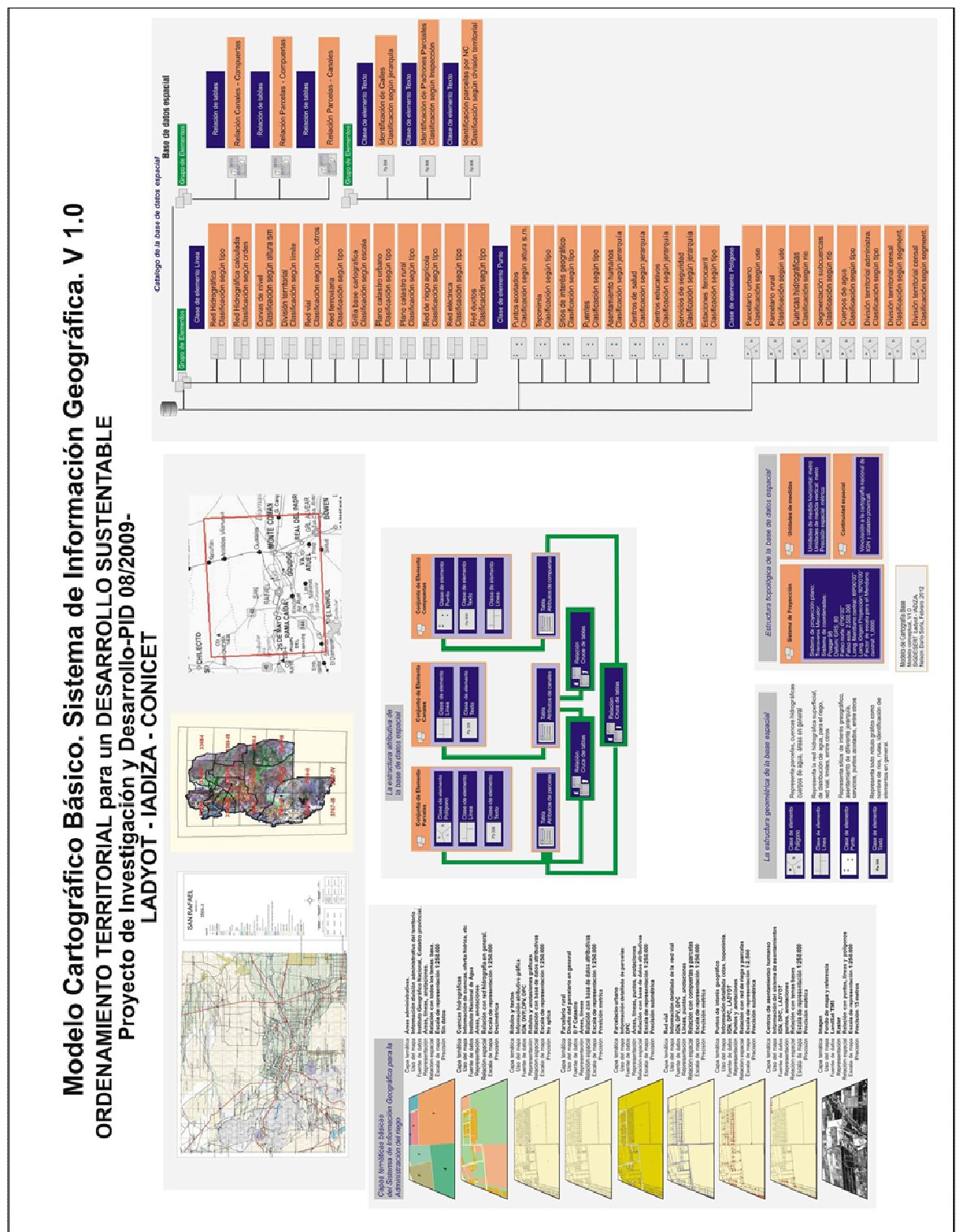
son los que definen normas, leyes, opiniones, que rigen el comportamiento humano que enmarca las actividades socio - económicas y los agentes que las desarrollan, como empresas, familias e instituciones. Esta relación, menos visible espacialmente, se percibe en la circulación de bienes y personas, actividades de las instituciones, empresas comerciales, industriales y de servicios, entre otros.

Este esquema metodológico si bien es esencialmente teórico, permite organizar la información en subsistemas, reflejando la compleja trama de interrelaciones establecidas entre los mismos.

2.1.2. Modelo lógico de la información Geoespacial.

A partir del modelo conceptual del proyecto y considerando la naturaleza y diversidad de la información geoespacial en análisis, se desarrolló un modelo de relaciones temáticas atributivas. Dicho modelo, permite la identificación y análisis de las múltiples relaciones que vinculan los niveles espaciales, temáticos y atributivos, mediante la vinculación de bases de datos para toda información geoespacial en el nivel **Base Cartográfica**. Este modelo permite una fácil lectura de la base de datos Geoespacial (Figura 5).

Figura 5. Modelo lógico del SIG. Modelo Cartográfico Básico.



2.2. Diseño cartográfico

Para el diseño cartográfico, se estableció la segmentación del territorio provincial en 16 láminas o cartas para la escala 1:250.000 (Figura 6), siguiendo la grilla para la cartografía nacional (IGN, SIG 250), establecida por el Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN). El listado de las cartas realizadas se especifica en la Figura 7.

Figura 6. Representación espacial de las cartas escala 1:250.000 en el mapa provincial.

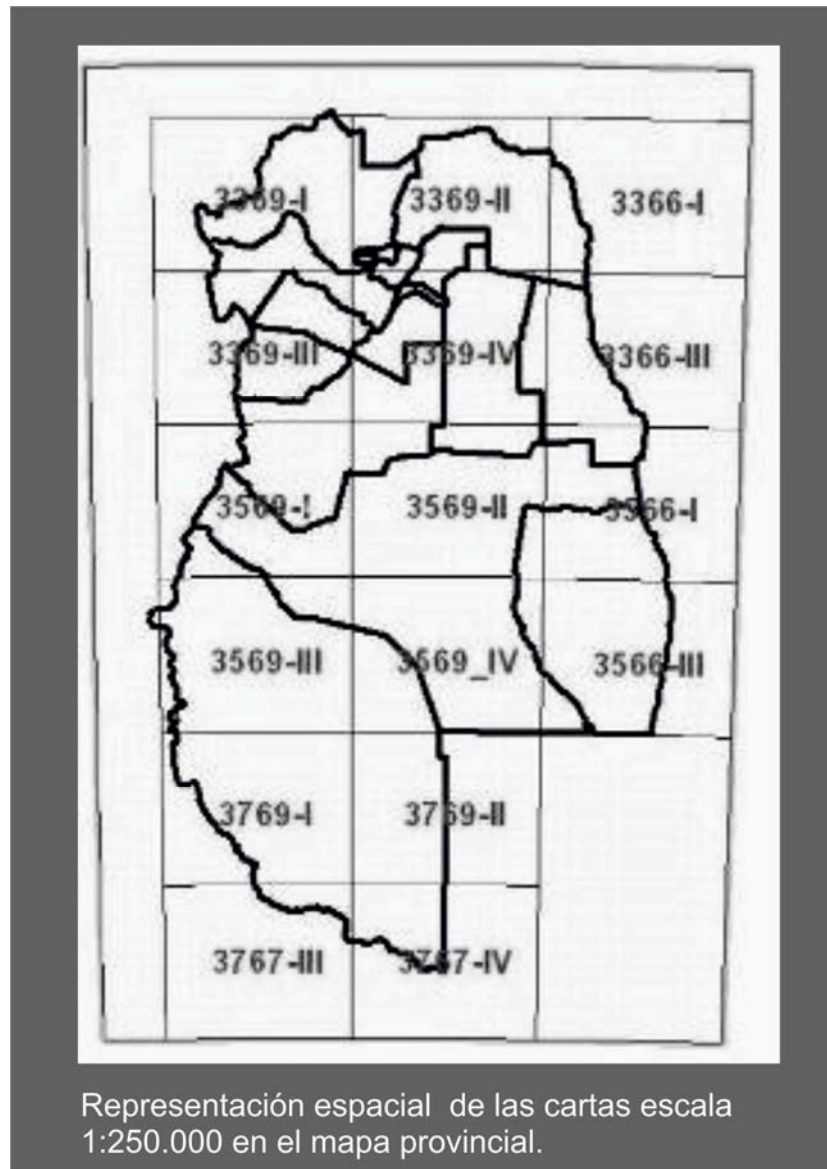


Figura 7. Cartas 1:250.000 de la provincia de Mendoza.

Nomenclatura carta	Área administrativa	Nombre de la carta	Limite N	Limite E	Limite S	Limite O
3369-I	Provincia de Mendoza	Cerro Aconcagua	32°00'	69°00'	33°00'	70°30'
3369-II	Provincia de Mendoza / San Juan	Mendoza	32°00'	67°30'	33°00'	69°00'
3369-III	Provincia de Mendoza	Cerro Tupungato	33°00'	69°00'	34°00'	70°30'
3369-IV	Provincia de Mendoza	San Martín	33°00'	67°30'	34°00'	69°00'
3366-I	Provincia de San Luis / Mendoza / San Juan	San Francisco del Monte de Oro	32°00'	66°00'	33°00'	67°30'
3366-III	Provincia de San Luis	San Luis	33°00'	66°00'	34°00'	67°30'
3569-I	Provincia de Mendoza	Volcán Maipo	34°00'	69°00'	35°00'	70°30'
3569-II	Provincia de Mendoza	San Rafael	34°00'	67°30'	35°00'	69°00'
3569-III	Provincia de Mendoza	Malargüe (C/A .3572 IV)	35°00'	69°00'	36°00'	70°30'
3569-IV	Provincia de Mendoza	Embalse El Nihuil	35°00'	67°30'	36°00'	69°00'
3566-III	Provincia de Mendoza / San Luis	Canalejas	35°00'	66°00'	36°00'	67°30'
3566-I	Provincia de Mendoza / San Luis	Nahuel Mapa	34°00'	66°00'	35°00'	67°30'
3769-I	Provincia de Mendoza / Neuquén	Barrancas	36°00'	69°00'	37°00'	70°30'
3769-II	Provincia de Mendoza / La Pampa	Agua Escondida	36°00'	67°30'	37°00'	69°00'
3769-III	Provincia de Mendoza / Neuquén	Chos Malal	37°00'	69°00'	38°00'	70°30'

Nomenclatura carta	Área administrativa	Nombre de la carta	Limite N	Limite E	Limite S	Limite O
3769-IV	Provincia de Mendoza / Neuquén / La Pampa	Catriel	37°00'	67°30'	38°00'	69°00'

2.2.1. Cartografía base

Cada carta es un producto complejo, conformado por una carta base y una serie de cartas temáticas que presentan diversos estratos de información, cuya descripción pormenorizada se realiza en los correspondientes documentos técnicos detallados en el Anexo (Ver los documentos “Definición inventario geoespacial” y “Base cartográfica”). Los elementos que conforman la carta base se enumeran en la Figura 8. Se distinguen las coberturas temáticas ya desarrolladas, de aquellas que se encuentran en elaboración.

Figura 8. Elementos de la cartografía base del soporte físico biológico.

N° de orden	Cobertura temática	Tipo de objeto espacial	Atributos temáticos asociados
1	Altimetría, curvas de nivel y puntos acotados	Líneas y puntos	Identificación de curvas de nivel y puntos acotados con su valor de altura, nombre y clasificación.
2	Red hidrográfica	Líneas	Jerarquía según Horton, Nombre, tipo de curso de agua, régimen, canales de riego
3	Cuencas Hidrográficas	Polígonos	Cuencas hidrográficas
4	Embalses y lagos	Polígonos	Tipo de cuerpo de agua, embalse, nombre, capacidad volumen, uso, actividad
5	Toponimia	Puntos	Identificar jerarquía, nombre, localización geográfica por coordenadas x,y
6	División territorial político administrativa	Polígonos y líneas	Jerarquía de línea de límite. Jerarquía de división administrativa, Nombre, superficie
7	Red Vial	Líneas	Jerarquía, jurisdicción, tipo de camino, longitud

N° de orden	Cobertura temática	Tipo de objeto espacial	Atributos temáticos asociados
8	Red Ferroviaria	Línea y puntos	Red ferroviaria y estaciones
9	Centros de asentamiento humano	Puntos	Desde puestos hasta capital departamental. Identificación según nombre, jerarquía, población, servicios, actividad dominante, etc.
10	División censal (2001)	Polígonos	Mapa de la división censal en el departamento y datos de población y vivienda de diferentes censos
Coberturas temáticas en elaboración			
N° de orden	Cobertura temática	Tipo de objeto espacial	Atributos temáticos asociados
11	Centros de salud	Puntos	Diferentes jerarquías. Posta sanitaria a Hospital regional.
12	Centros educativos	Puntos	Desde escuela albergue hasta centro de nivel superior.
13	Servicio de seguridad	Puntos	Centros de control y seguridad pública. Policía, gendarmería, bomberos. defensa civil, entre otros
14	Control fitosanitario	Puntos	Barrera o control fitosanitario
15	Plano del catastro urbano	Puntos, líneas y áreas	Plano del catastro urbano de las ciudades y otros centros menores.
16	Plano de catastro rural	Puntos, líneas y áreas	Plano de parcelario rural en el departamento
17	Red de riego agrícola	Puntos, líneas y áreas	Plano de la red de riego de la zona rural en el departamento
18	Red eléctrica	Línea y puntos	Red del tendido eléctrico y estaciones de reducción.
19	Red de comunicaciones	Línea y puntos	Red del sistema de comunicaciones y nodos en el departamento

2.2.2. Cartografía temática

Para la realización de la cartografía temática se recurrió a la identificación de todos los componentes del subsistema, según el modelo conceptual realizado, y se los sistematizó a través de variables e indicadores. Todas las variables temáticas abordadas a escala provincial fueron consistidas, sistematizadas e integradas en el ámbito del SIG (Figura 8). A continuación se detalla la cobertura temática por componente y los atributos temáticos asociados (Figura 9).

Figura 9. Estratos de información que componen cada carta del Inventario

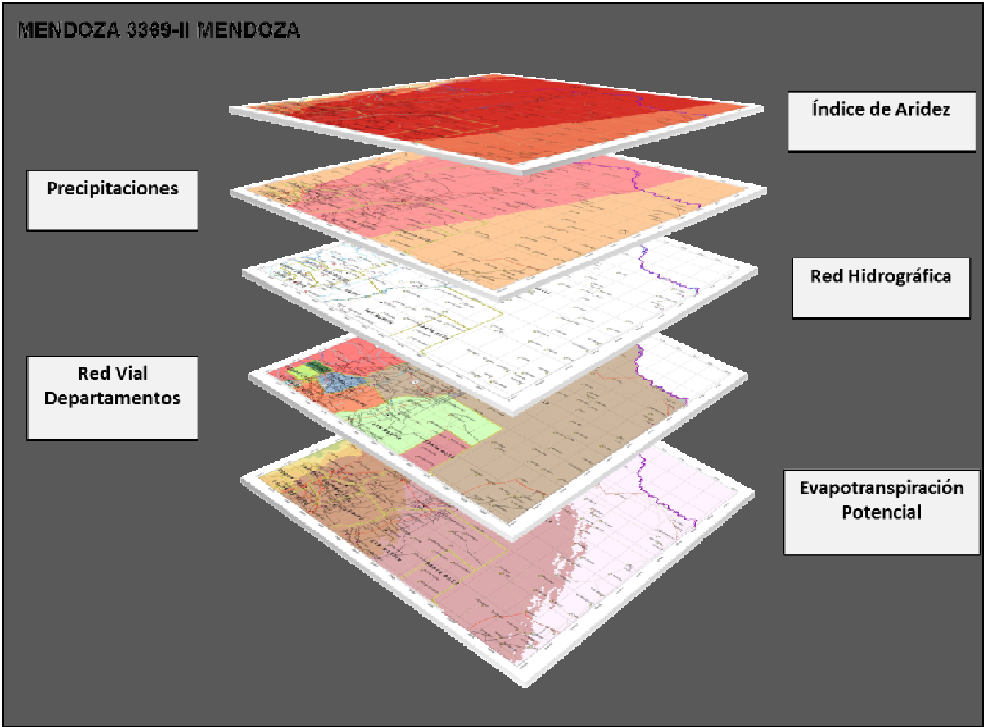


Figura 10. Atributos temáticos asociados a cada carta

Cobertura temática	Atributos temáticos asociados
Explotación ganadera (en elaboración)	Mapa de explotación ganadera que incluye puestos permanentes y de veranada
Explotaciones agrícolas (en elaboración)	Mapa de las diferentes explotaciones agrícolas y su clasificación
Mapas geomorfología de	Identificar unidades de paisaje natural, formas del relieve, procesos morfodinámicos, morfoestructuras, morfometría y morfogénesis.

Mapa de Geología	Identificar unidades de Grupo geológico, Formación, Miembro, Facies, tipo de Depósitos, Ambiente de formación, tipo de roca, clase de roca, material, etc.
Clima	Identificar isotermas, isohietas, dirección predominante de los vientos, evapotranspiración, precipitaciones, indicadores climáticos como el Índice de Aridez, índice de Agresividad Climática, Índice de concentración de las precipitaciones.
Mapa de Suelos	Identificar las unidades taxonómicas de suelos
Mapas de Vegetación, florístico	Identificar unidades cartográficas de vegetación, formaciones vegetales.
Mapas de Vegetación fisonómico	Identificar estratificación, fenología, densidad y grado de cobertura-e intervención.
Fauna Silvestre (en elaboración)	Generar información básica y elaborar el mapa correspondiente a las Unidades de hábitat.
Mapas de Áreas de protección especial	Áreas bajo régimen de administración especial. Tipo de Figura, nombre, compatibilidad de usos y actividades.
Mapas Uso Actual	Evalúa el uso actual de la tierra.
Mosaico de imágenes satelitales	Imágenes satelitales de diferentes sensores, fechas y resoluciones espaciales
Explotaciones mineras e hidrocarburos (en elaboración)	Mapa con las explotaciones mineras de diferente tipo.
Explotaciones hidrocarburos (en elaboración)	Mapa con las explotaciones mineras de diferente tipo.
Red de poliductos (en elaboración)	Mapa de la red de ductos asociada a la actividad petrolera, gas y petróleo

A modo de ejemplo se presenta la información generada para la carta 3369 II, Mendoza (Figura 11).

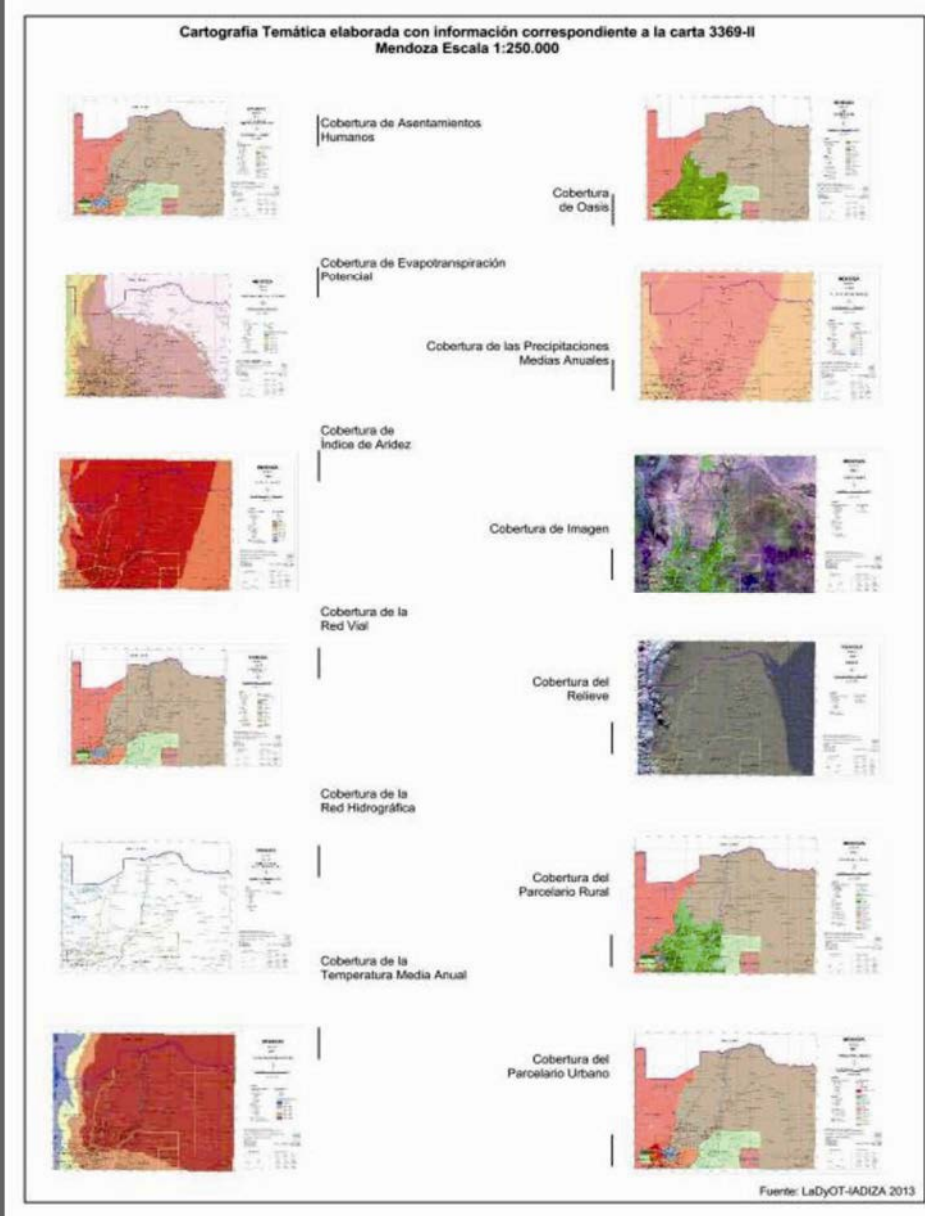
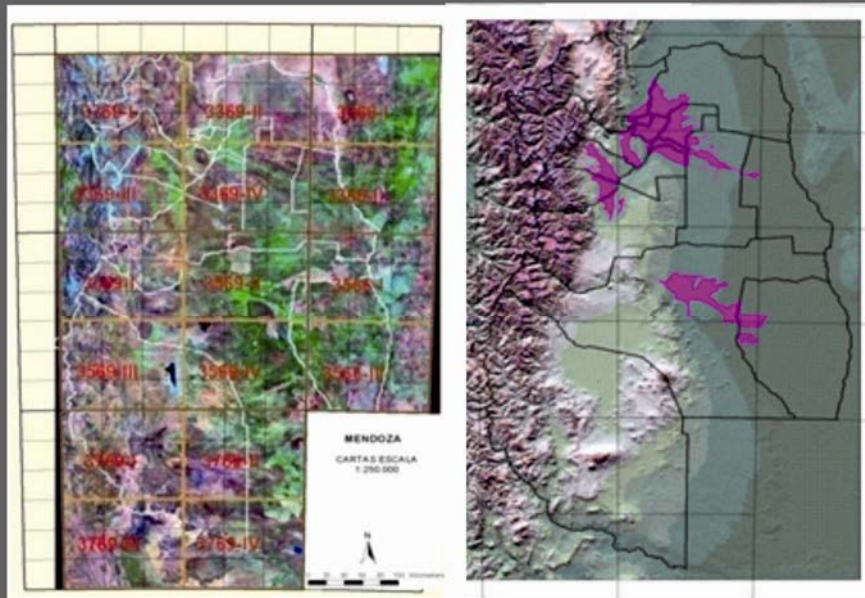


Figura 11. Carta 3369-II Mendoza. Cartografía Temática.

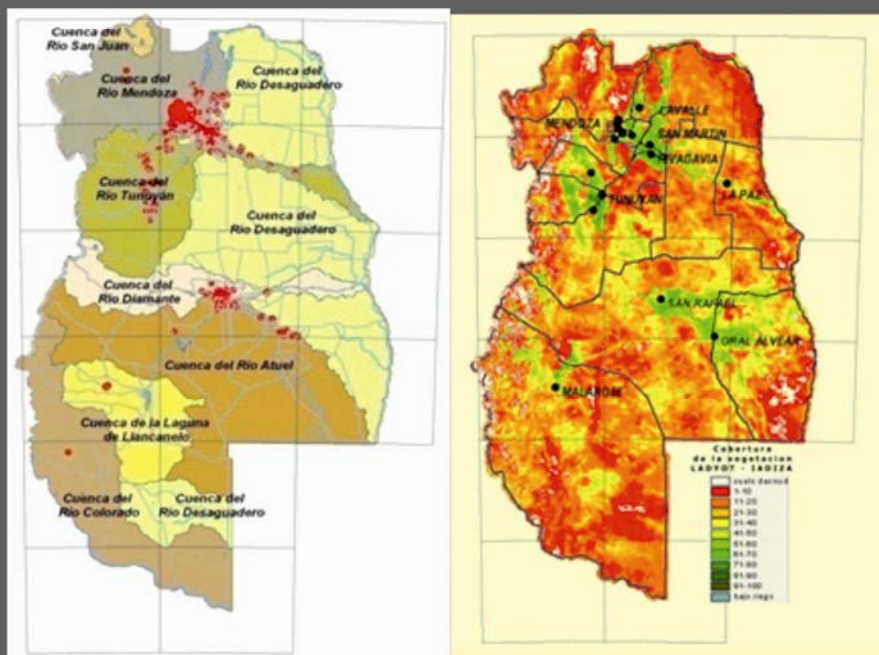
Es importante destacar que la información generada no sólo puede encontrarse a nivel de cada carta sino que se despliega a escala provincial, abarcando todo el territorio de Mendoza (Figura 12).

Figura 12. Cartografía temática a escala provincial (Fuente: SIG Deser, LADYOT. IADIZA-CONICET)



Carta imagen

Modelo de elevación



Cuenca hidrográficas

Cobertura de vegetación

Asimismo, como muestra de la información generada, se presentan diferentes mapas temáticos, correspondientes a variables climáticas de diversas cartas de la provincia (figuras 13, 14 y 15).

Figura 13. Carta Nahuel Mapa. 3566-II. Evapotranspiración Potencial.

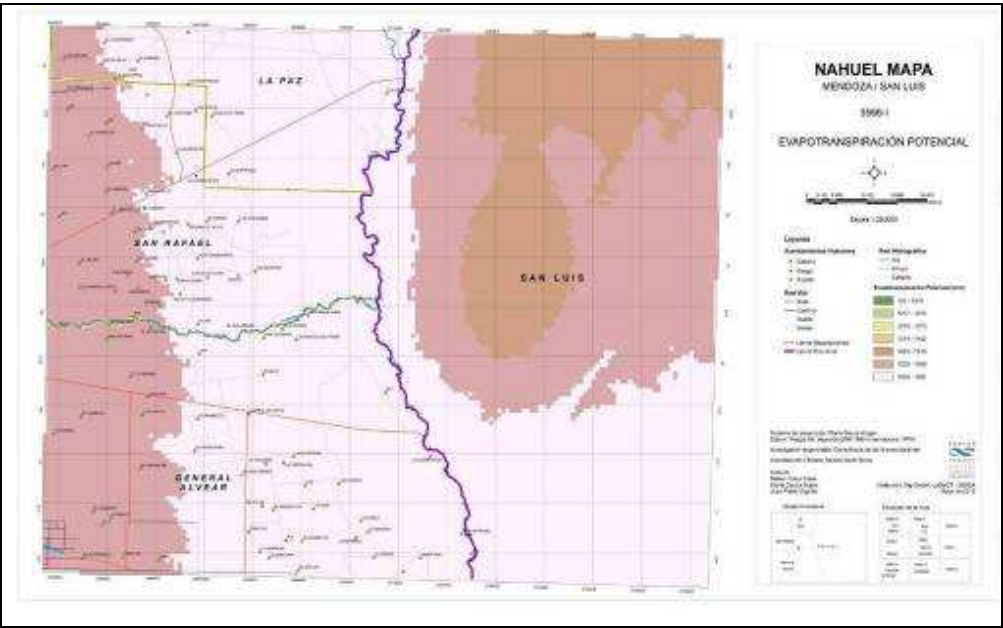


Figura 14. Carta Agua Escondida. 3769-II. Índice de Aridez.

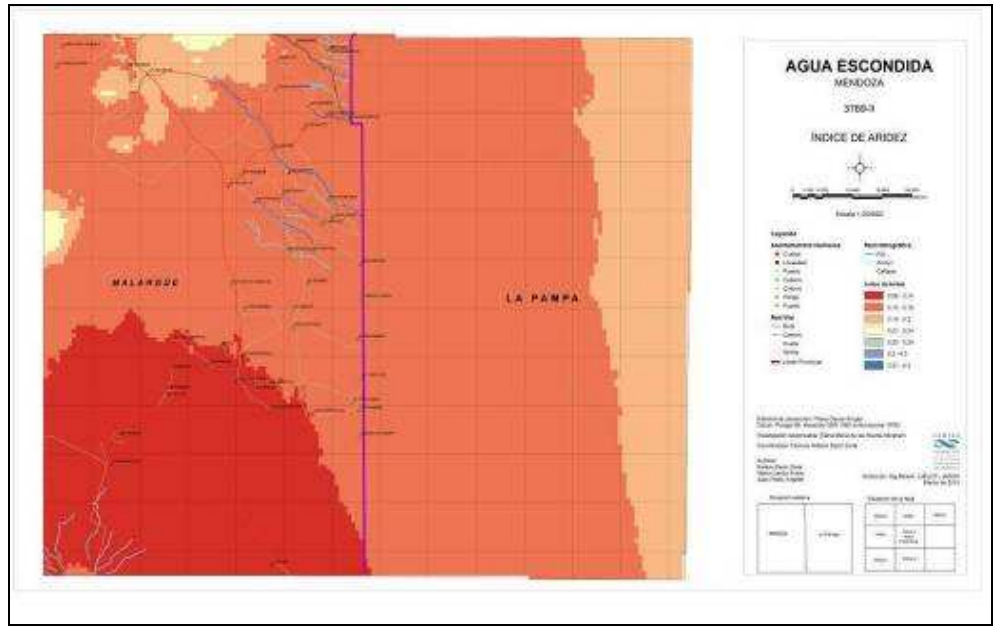
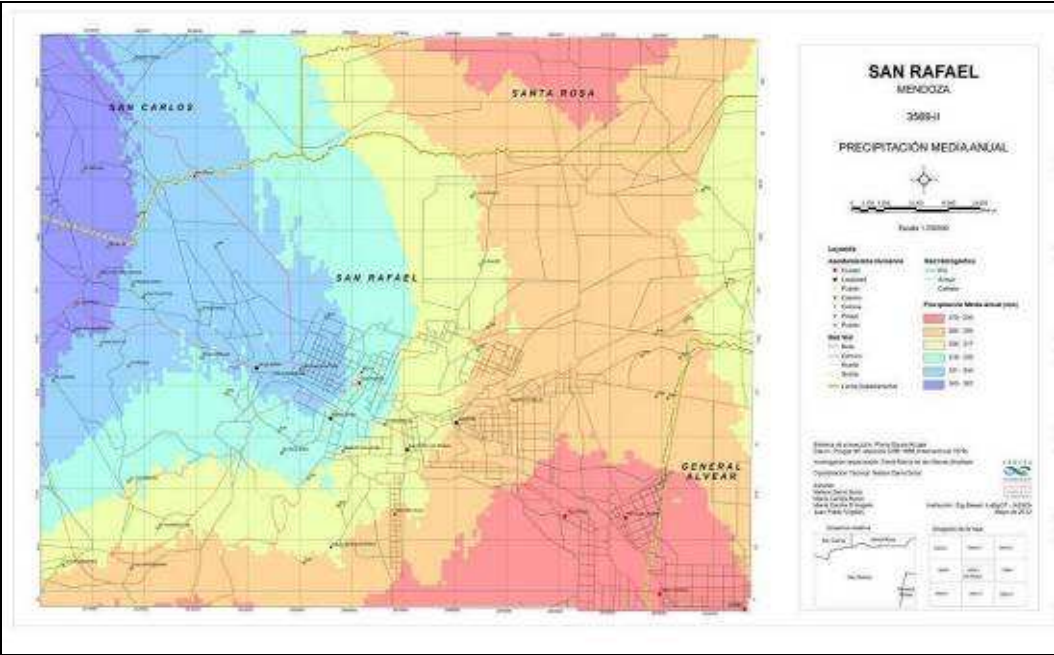


Figura 15. Carta San Rafael. 3569-II. Precipitación media anual.



La información geoespacial generada ha sido producida sobre la base de fuentes propias y externas, pero no dispone de control de campo, por lo que se debe considerar como cartografía preliminar hasta que se cumpla con esta condición obligatoria de control de campo.

2.3. Estructura física desarrollada para la información Geoespacial

Se presenta la estructura física desarrollada a partir de los subsistemas (carpetas) y componente temática (subcarpeta). Dentro de cada una de estas últimas se guardan los archivos de información Geoespacial. Esta estructura, en su segundo nivel (subcarpeta) no es fija y puede variar según el nivel de desarrollo alcanzado en la carta trabajada.

A continuación se muestra la estructura en árbol, con los archivos para cada módulo.

Listado de rutas de carpetas

```
\\IADIZA
|
|
+---01_ecologico
| +---01_clima
| +---02_geologia
```

- | +---03_geomorfo
- | +---04_hidrolog
- | +---05_suelo
- | +---06_vegeta
- | +---07_topogra
- | +---08_poblacion
- | \---09_fauna
- |
- +---02_esp_adaptados
- | +---01_aprov_hidrico
- | +---02_asenta_humano
- | +---03_servicio
- | +---04_vias_comuni
- | +---05_parce_rural
- | \---06_cobertura_suelo
- |
- +---03_act_economicas
- | +---01_sec_ecom
- | \---02_uso_suelo
- |
- +---04_valores
- | \---01_div_politica
- | \---07_distrito
- |
- +---05_base_carto
- | +---grillas_250_dgn
- | |
- | +---grillas_cartas_shp
- | |
- | \---imagenes
- | +---cartas_250
- | |
- | +---cartas_250_15
- | |

```

|   \---cartas_250_relieve
|
+---06_bdatos
|   +---01_ecologico
|   |   \---04_hidrolog
|   |       Bd_hidro_arg.dbf
|   |
|   +---04_valores
|   |   \---01_div_politica
|   |
|   \---Codigos_Division_Administrativa
+---07_documentos
|
\---08_presentacion
    +---images
    |   \---_private
    \---paginas

```

El modelo de comunicación de la información geoespacial detallada anteriormente se realizó a través de la implementación digital del Modelo de Estructura de Datos Geoespaciales. El mismo se desarrolló bajo el formato de página WEB. A partir de este modelo se accede a la totalidad de la Información Geoespacial elaborada por el equipo del IADIZA.

2.4. Aplicación del SIG: el caso de la Hoja 3569-II San Rafael, Mendoza

Se ha elegido para mostrar un desarrollo completo, entre las 16 Cartas elaboradas para el territorio provincial, la **Hoja 3569-II San Rafael, Mendoza (Figura 16)**. Por el volumen de información, todo el trabajo realizado para la Carta San Rafael se incluye en el Anexo que acompaña al presente informe.

Figura 16. Hoja 3569-II San Rafael, Mendoza



La Hoja es un producto complejo, compuesto por las siguientes cartas temáticas:

Carta temática
1. Base cartografica
2. Clima
3. Cobertura vegetal
4. Áreas protegidas
5. Cuencas hidrográficas
6. Red Hídrica
7. Cuerpos de agua
8. Fauna
9. Asentamientos humanos
10. Centros educativos
11. Cobertura del suelo
12. Oasis agrícola
13. Catastro rural
14. Catastro urbano
15. División administrativa: departamental / distrital
16. Distritos censales

3. COBERTURA Y USOS DEL SUELO DEL TERRITORIO PROVINCIAL - INTA/FAO (2005) Y WOCAT (2010).

3. COBERTURA Y USOS DEL SUELO DEL TERRITORIO PROVINCIAL - INTA/FAO (2005) Y WOCAT (2010).

Como producto intermedio para relacionar la información del inventario del soporte físico-biológico o natural de la provincia con la del subsistema socio-económico en unidades ambientales de referencia, se trabajó a nivel provincial la información disponible para determinar cobertura y usos del suelo. Para ello se utilizaron las siguientes fuentes de información: el Mapa de cobertura de la tierra (Instituto Geográfico Nacional, 2003), el mapa de Sistemas de Uso de la Tierra (WOCAT, 2010) y Land Cover Classification System (INTA, FAO, 2005).

3.1. Aplicación Land Cover Classification System (INTA, FAO, 2009)

FAO propone para su utilización a nivel global, el sistema de clasificación Land Cover Classification System -LCCS- elaborado por Di Gregorio y Jansen, en el año 1998. El mismo, presenta diversas ventajas entre las cuales se destacan la posibilidad de comparar diferentes clases de cobertura de tierra, representadas mediante diversas escalas espaciales. Por su clara definición en cuanto a la identificación de los elementos del paisaje, permite una clasificación precisa de los mismos. Este sistema presenta una estructura jerárquica que le otorga coherencia y flexibilidad al sistema (INTA, 2009).

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, a través del Programa Nacional de Ecorregiones, llevó a cabo el Proyecto de Monitoreo de la Cobertura y Usos del Suelo a partir de Sensores Remotos – PNECO 1643-. El proyecto fue aplicado a nivel nacional, durante el período comprendido entre los años 2006 y 2009, utilizando una escala espacial de 1:500.000. Para la clasificación de los usos y cobertura de la tierra, la metodología empleada por el equipo del proyecto partió de un primer nivel clasificatorio denominado “*Fase Dicotómica Inicial*” estructura que contempla 8 tipos principales de cobertura de la Tierra (Figura 17).

Figura 17. Tipos de cobertura. Fase dicotómica inicial

ID	TIPOS DE COBERTURA
I	Áreas terrestres cultivadas y Manejadas
II	Vegetación terrestre natural y seminatural
III	Áreas acuáticas cultivadas o regularmente inundadas
IV	Vegetación acuática o regularmente inundada natural y seminatural
V	Superficies artificiales y áreas asociadas
VI	Áreas Descubiertas

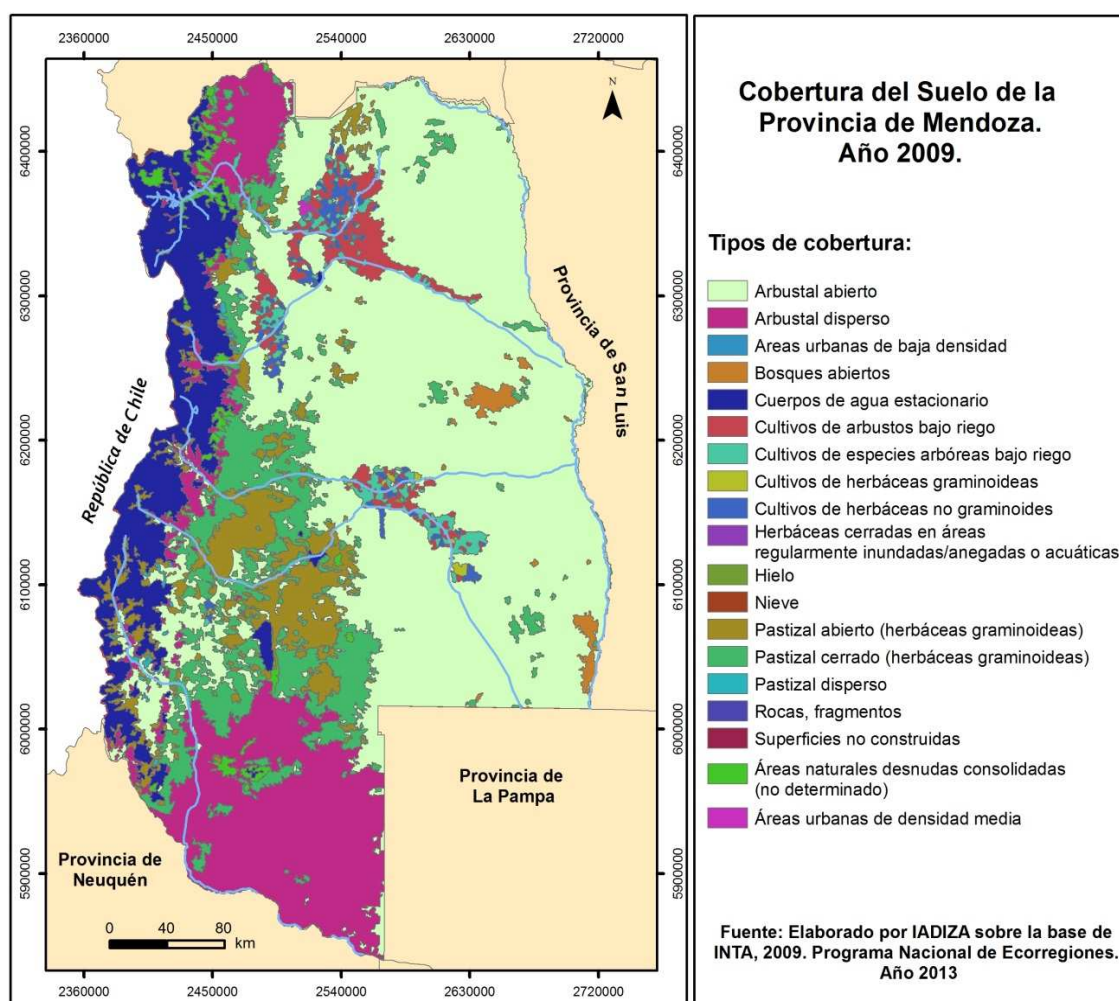
VII	Cuerpos de agua artificial, nieve y hielo
IIX	Cuerpos de agua Naturales, nieve y hielo

Fuente: Di Gregorio et al, 1998.

La segunda fase consta en la aplicación de un conjunto de clasificadores adaptados a cada tipo principal de cobertura de la tierra. A esta fase se la denomina *Fase Modular Jerárquica Subsiguiente*. Estos clasificadores están dirigidos a cada uno de los ocho tipos de cobertura de la tierra nombrados precedentemente (Figura 17). La combinación de los clasificadores predefinidos permite la redefinición de las clases de la cobertura de acuerdo a combinación de las principales cubiertas detectadas.

A partir de la aplicación de esta metodología en el marco del proyecto mencionado, fue elaborada la cartografía digital de Cobertura del Suelo de la República Argentina (INTA, 2009). En la Figura 18, es posible Las coberturas identificadas para la provincia de Mendoza, se realizada a través de grupos de trabajo regionales,

Figura 18. Land Cover Classification System (INTA, FAO, 2009)



3.2. Aplicación de Sistemas de Uso de la Tierra (WOCAT, 2010)

En el marco del proyecto de Evaluación de la Degradación de Tierras Secas (LADA), se aplicó en la República Argentina una metodología que parte de la información básica de la cartografía de uso de la tierra, denominada LUS por sus siglas en inglés: Land Use System. Dicha metodología se encuentra descripta en el documento “Mapping Land Use Systems at global and regional scales for Land Degradations Assessment Analysis” (Nachtergaele et al, 2007). El objetivo central de esta metodología consiste en determinar el sistema del uso del suelo como una herramienta para la evaluación y monitoreo de la degradación de tierras. Posteriormente a la construcción de los LUS, se evaluó la tendencia de degradación y conservación que presenta cada una de estas unidades de uso de la tierra de acuerdo a la metodología WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies).

Los mapas empleados para la identificación de los LUS representan información referida a la cobertura vegetal, zonas donde se practica una agricultura intensiva bajo riego, áreas protegidas y la densidad de cabezas de ganado en áreas de uso agropecuario (Ravelo et al, 2011). Las fuentes de información empleadas fueron integradas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), entre las capas más importantes utilizadas aparecen:

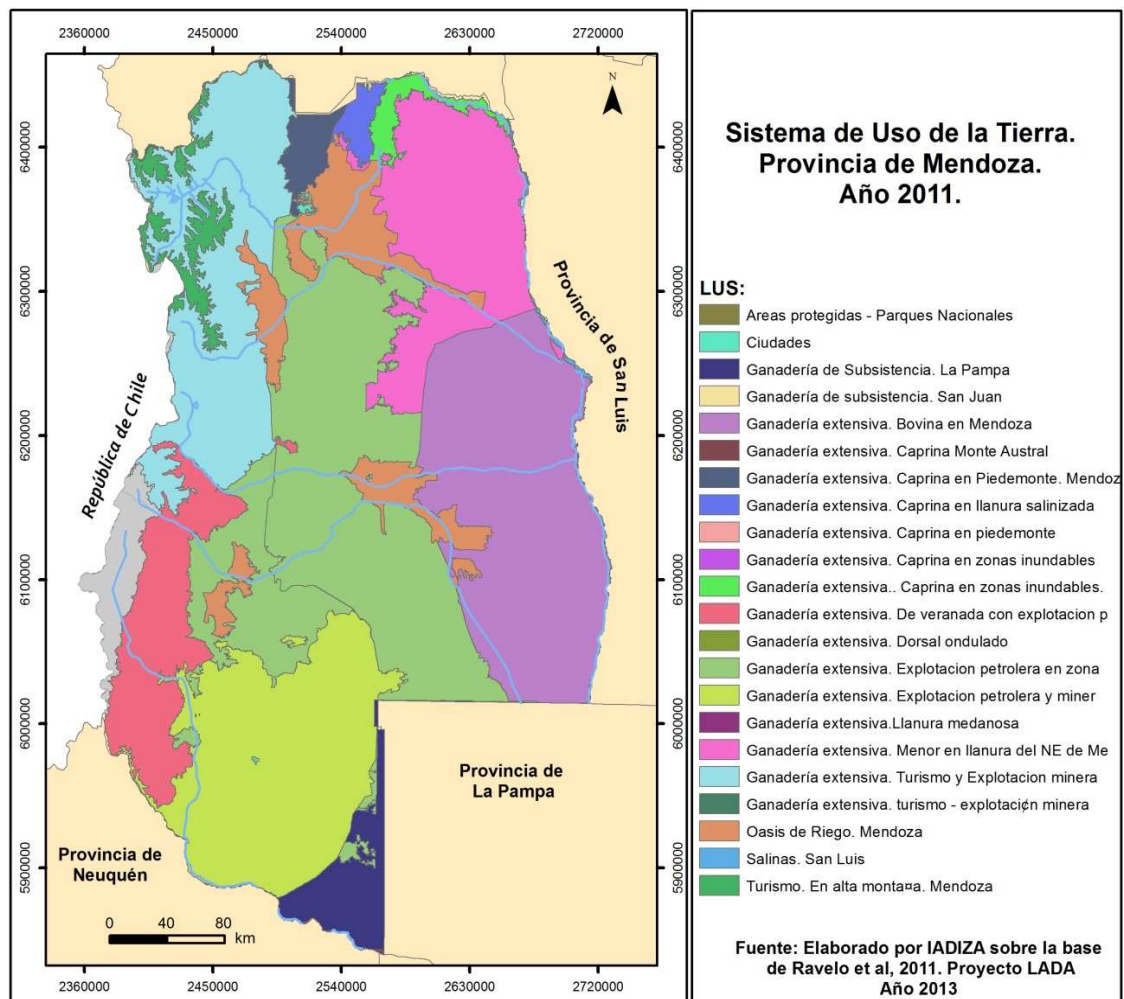
- 1- Mapa de cobertura vegetal
- 2- Mapa con zonas de riego
- 3- Mapa de áreas protegidas (Parque Nacionales y provinciales)
- 4- Mapa de concentración ganadera

En relación a las fuentes de información se destacan:

- Global Land Cover 2000 (GLC2000, Joint Research Centre)
- Global map of irrigated areas(version 4.0.1, February 2007, University of Kassel, FAO)
- GRUMP (Global Rural Urban Mapping Programme, by CIESIN)
- Parques Nacionales (APN)
- Ganadería (CNA 2002)
- Thermal regime classification (IIASA/FAO, 2007)
- Resolución: **5 arc min.**
- Superficie promedio del píxel: **7200 ha.**

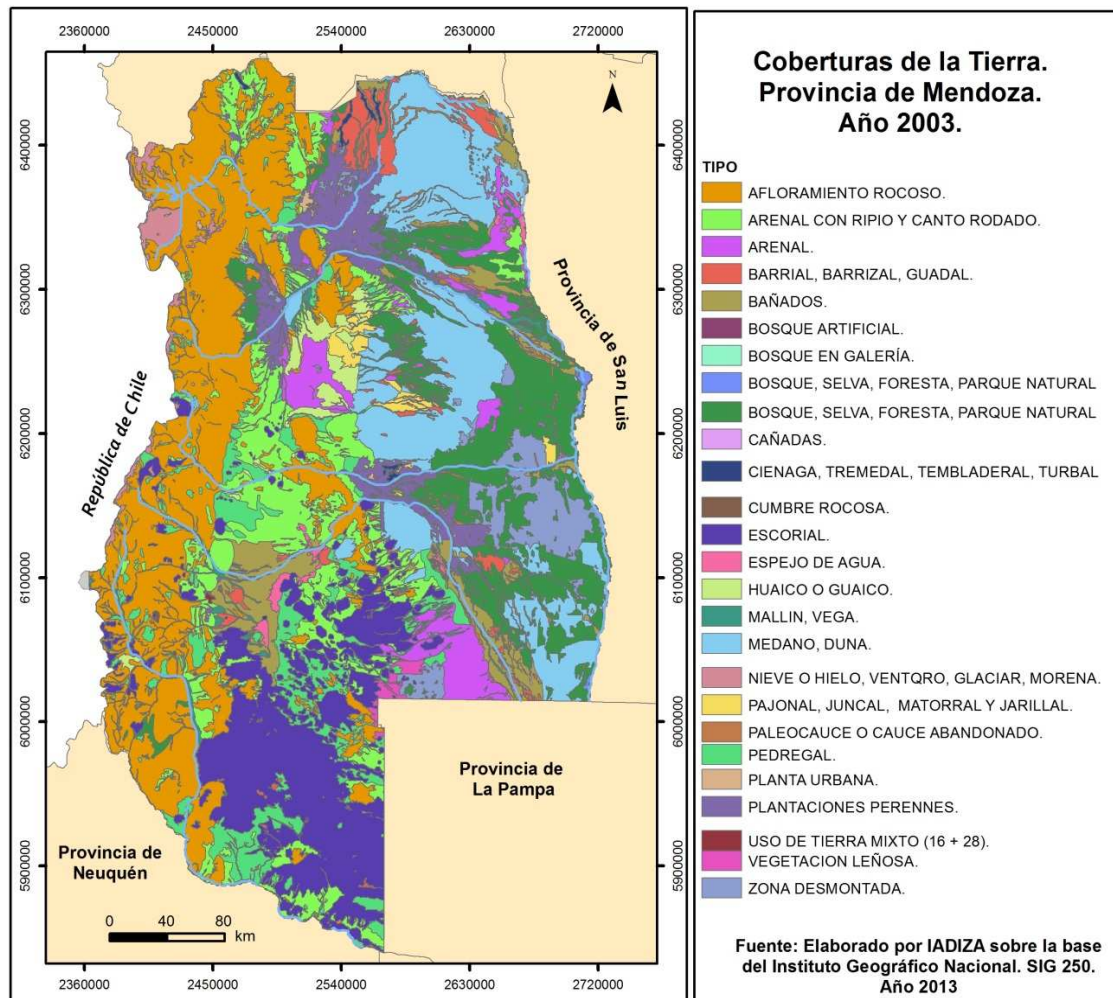
La aplicación de la metodología propuesta por WOCAT para identificar los sistemas de usos de la Tierra en la provincia de Mendoza, arroja el resultado que a continuación se detalla. En la provincia (s/ grilla) se identificaron **22 tipos** diferentes de sistemas de uso (Figura 19):

Figura 19. Sistemas de uso de la tierra (WOCAT, 2010)



Esta información se complementa con la obtenida por el IGN (Instituto Geográfico Nacional) en relación con la cobertura de la tierra a nivel nacional. El recorte del Mapa de la Argentina para Mendoza muestra los siguientes resultados (Figura 20):

Figura 20. Cobertura de la tierra (IGN, 2003)



De la comparación de las tres fuentes de información, se puede constatar que la provincia de Mendoza presenta una alta diversidad de cobertura y usos del suelo, apareciendo prácticamente todos los identificados para la Argentina continental.

Actualmente, el equipo se encuentra desarrollando una metodología que, basada en los principios básicos de las metodologías anteriormente descritas, permita ajustar los sistemas de uso de la tierra y la cobertura para la provincia de Mendoza.

4. Unidades Ambientales de Referencia (UAR) de la provincia de Mendoza.

4. Unidades Ambientales de Referencia (UAR) de la provincia de Mendoza.

4.1. Determinación de las Unidades Ambientales de Referencia de la Provincia de Mendoza

Las unidades Ambientales de Referencia (UAR) son áreas homogéneas tanto en sus características físicas y biológicas como en los usos del suelo que las caracterizan. Estas relaciones se expresan en un territorio dado, permitiendo identificar potencialidades y restricciones.

La vinculación del conjunto de subsistemas del medio natural (soporte físico-biológico), del medio ambiental construido (cultura material) y del medio cultural intangible (sistema ideo-valorativo) en unidades territoriales define los tipos de unidades ambientales.

Las UAR corresponden a un sistema natural o artificial que se caracteriza por poseer una determinada combinación de factores y procesos del soporte físico biológico (suelo, agua, vegetación, clima, relieve) y del sistema socioeconómico, relacionados tanto en su origen como en su funcionamiento, dentro de una superficie dada. El concepto resulta equiparable al de unidades de paisaje, en la acepción que éste recibe en el campo de la ecología y la geografía del paisaje (Abraham et al. 2006).

Las UAR son, por lo tanto, la porción fundamental de análisis, interpretación y evaluación del territorio que proporcionan una primera aproximación sistémica del estado actual del ecosistema, guían la obtención de indicadores de desertificación y permiten reconstruir la complejidad del mundo real.

Las UAR se definen y caracterizan a través de los aportes de la cartografía temática – básicamente cartas de unidades geomórfico/edáficas, de vegetación y de uso del suelo- y con el apoyo de sistemas de información geográfica (SIG) (Abraham y Salomón, 2006).

Tiene la ventaja que cubren un amplio espectro de información temática. Como inconveniente es un producto complejo, derivado del manejo de gran cantidad de información y esto implica la necesidad de implementarlo a través de un SIG.

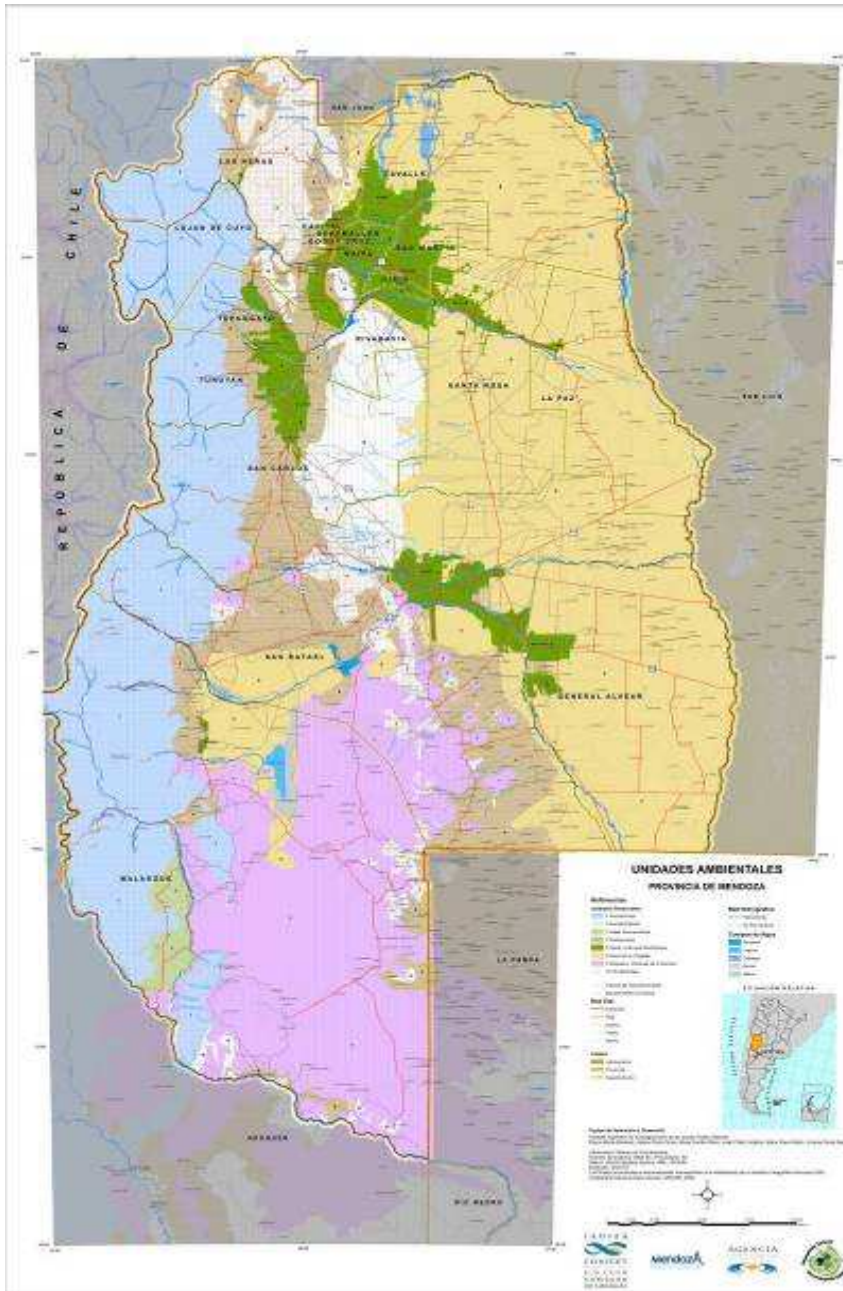
La Unidades Ambientales son una herramienta metodológica de análisis y diagnóstico territorial definida para los objetivos y la escala de trabajo para el Ordenamiento Territorial. Es por esto que definir la UAR es un paso previo a la planificación del territorio. Supone un trabajo intermedio entre el inventario biofísico y la determinación de las capacidades del territorio. Las UAR facilitan la comprensión del sistema territorial y permiten utilizar la información sectorial recogida en el inventario.

La carta de Unidades Ambientales de Referencia (Figura 16) a escala provincial (1:250.000), se ha elaborado a partir del análisis y correlación de las variables que componen el subsistema físico-biológico: clima, suelo, relieve, vegetación, recursos hídricos superficiales y subterráneos y sus relaciones con los usos del suelo.

Se determinan de esta manera siete UAR para el territorio provincial:

- **Montañas altas (1):** con asentamientos dispersos, actividades turísticas, recreativas, deportivas, conservación, ganadería extensiva y actividades mineras
- **Montañas medias (2):** con asentamientos dispersos, actividades turísticas, recreativas, deportivas, conservación, ganadería extensiva y actividades petroleras y mineras
- **Montañas Bajas (10):** Cerrilladas pedemontanas y huayquerías, meseta del Guadal con asentamientos dispersos, actividad ganadera extensiva, petrolera, minera y turística recreativa.
- **Valles intermontanos (3):** con asentamientos concentrados y aislados, servicios, cultivos, ganadería extensiva, actividades mineras y turísticas
- **Piedemontes (4):** con asentamientos dispersos y concentrados, ganadería extensiva, grandes emprendimientos agrícolas con aprovechamiento de agua subterránea y superficial, actividades petroleras y mineras y procesos de urbanización en expansión
- **Oasis o llanuras modificadas (5):** con grandes núcleos urbanos, usos agrícolas, de servicios e industriales
- **Llanuras no irrigadas (6):** con asentamientos dispersos, ganadería extensiva mayor y menor, explotación petrolera, grandes emprendimientos agrícolas con aprovechamiento de agua subterránea
- **Mesetas y volcanes de la Payunia (7):** con asentamientos aislados, ganadería extensiva, explotación minera y petrolera y actividades de conservación

Figura 21. Unidades ambientales de referencia de la provincia de Mendoza.



4.2. Variabilidad ambiental de las UAR: Subunidades

A continuación se presenta una **descripción preliminar** de las UAR identificadas para la provincia de Mendoza y su variabilidad espacial, manifestada a través de las diferentes Subunidades que las componen. Es necesario aclarar que esta condición de preliminar se refiere a que dada la incumbencia del equipo de trabajo en relación con el Inventario del soporte físico biológico de la provincia, **la caracterización se ha realizado basada fundamentalmente en los aspectos biofísicos, especialmente en los que se relacionan con el relieve y la vegetación.** La clasificación en subunidades se ha fundado en dos contribuciones ya publicadas: los aspectos geomorfológicos

desarrollados por Abraham (2000) en su Geomorfología de la Provincia de Mendoza y los relacionados con vegetación realizados por el Fidel Antonio Roig, Eduardo Méndez y Eduardo Martínez Carretero, en su propuesta de Mapas Ecológico, Florístico y Fisonómico de la vegetación (Mendoza, 1988) y en Vegetación de la Provincia de Mendoza (Roig, Martínez Carretero y Méndez, 2000). Estos trabajos han sido complementados con otras publicaciones y elaboraciones originales del grupo de trabajo y la información geoespacial generada para el Inventario del Subsistema Físico-Biológico Proyecto PID, para lograr una primera aproximación a una clasificación de territorio que tenga en cuenta las variables ambientales. Se espera que el trabajo realizado, con énfasis en las variables físico biológicas y la enunciación de los principales usos del suelo, constituya el primer paso para la caracterización completa de las UAR, que se realizará con el aporte de las variables socio-económicas desarrolladas en el marco del PID.

1. Unidad Ambiental de Referencia ALTA MONTAÑA:

Subunidades:

1.1. Los Andes Glaciales

1.1.2. Cumbres sobre los 4.000 m s.m.

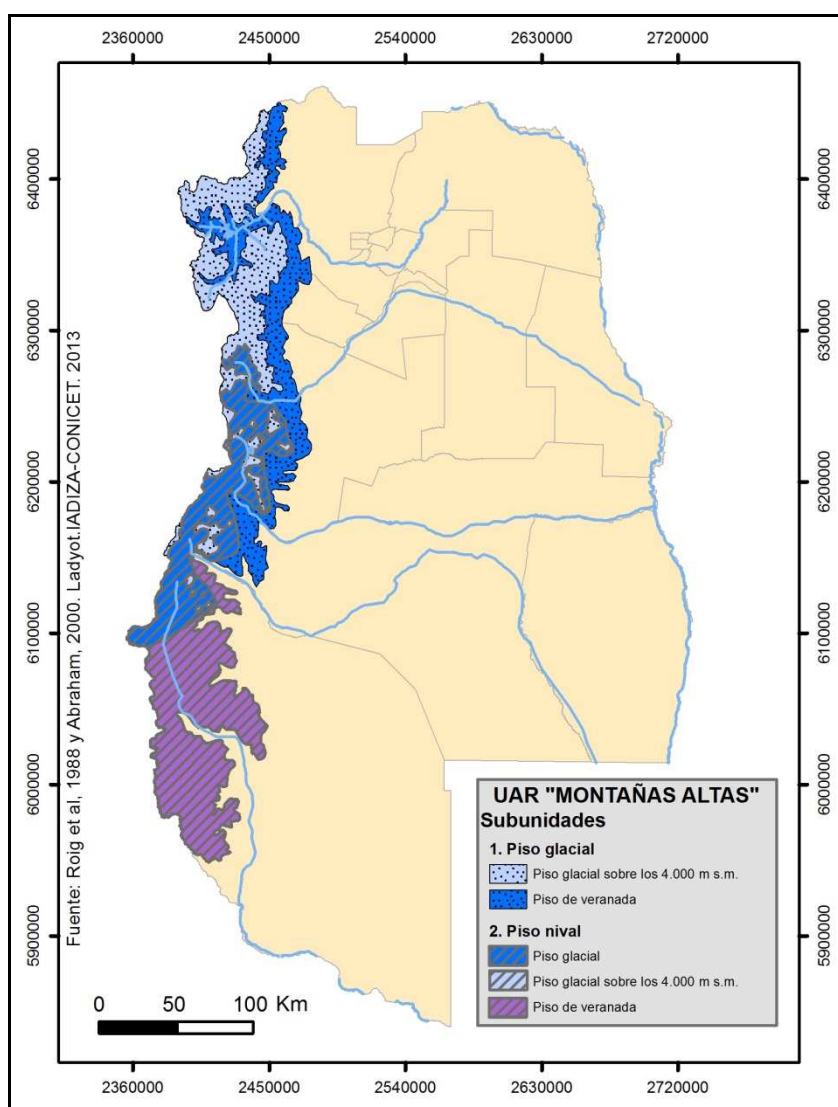
1.1.3. Piso de veranada

1.2. Andes Nivales

1.2.1. Piso glacial (y dentro de este último las elevaciones por encima de los 4000 m s.m.)

1.2.2. Piso de veranadas

Figura 22. UAR Montañas Altas



Las altas montañas forman parte del gran sistema de los **altos Andes**, que atraviesa el oeste provincial con rumbo general N-S. Desde el punto de vista geológico y del relieve presenta dos subunidades orográficas: la Cordillera Principal y la Cordillera Frontal, formadas por eslabonamientos de cordones paralelos y soldados entre sí. La Cordillera Principal, Occidental y del Límite, supera los 6000 m s.m., alcanzando en el Cº Aconcagua (6962 m s.m.) su máxima expresión. Producto de la orogenia terciaria (sedimentos marinos mesozoicos plegados y fracturados durante el Terciario), hasta el río Diamante la Cordillera Principal es muy elevada y angosta (no más de 25 km de ancho). Desde este río hacia el sur se ensancha (entre 50 y 70 km) y su altura disminuye. Esta unidad ha sido sometida a una intensa actividad magmática, asociada a procesos endógenos, cuya manifestación más importante es el denominado "Arco Volcánico Andino" (Ramos y Nullo, 1993), donde aparecen vulcanitas efusivas y rocas asociadas (volcanismo andesítico), desde paleovolcanes miocenos (como el Aconcagua, (Ramos 1993), hasta volcanes del Cuaternario y especialmente volcanes activos (como el Tupungatito, San José, Peteroa), imponentes conos compuestos y estrato volcanes que se alinean en una faja paralela al límite internacional, asociados a

campos lávicos y piroclásticos, que funcionan como condensadores de nieve y reservorios de glaciares. Las manifestaciones más importantes son el estrato volcán Maipo (5.323 m s.m.) y los campos volcánicos del Planchón (3.970 m s.m.), Peteroa (4.880 m s.m. y Peñón (4.080 m s.m.). La intensa actividad magmática se manifiesta además en el ciclo plutónico postorogénico (González Díaz y Fauqué, 1993.) bajo la forma de núcleos intrusivos que afloran como batolitos, macizos y cuerpos menores paleo y mesozoicos en la Cordillera Frontal y cenozoicos en la Principal.

Extensas superficies de la Cordillera Principal, sobre todo en su tramo central y sur son representativos del relieve kárstico (Abraham, 2000, Abraham, Brunotte, Garleff y Stingl, 1987), exhibiendo todo un registro de formas y procesos kársticos, especialmente manifestados en los valles (ver valles andinos del sur) y en el extremo sur de la Cordillera Principal, sobre el occidente del sinclinal por el que discurre el río grande inferior (Mechanquil, Ranquil del N y Bajo Barrancas). Hacia el este, en ambiente de Payunia, aparece nuevamente la Cordillera Principal en las Sierras de Cara Cura y Reyes, con relieve kárstico residual.

La Cordillera Frontal u Oriental se presenta adosada al este de la Principal, y se extiende hasta trasponer el río Diamante. Presenta un relieve sumamente diversificado por su variada composición geológica y por los diferentes procesos geomórficos que la modelan. Con alturas entre 5000 y 6000 m s.m., es un antiguo macizo (estructura vieja, pre-jurásica, rejuvenecida en el Terciario superior y en el Cuaternario). Se trata de una montaña compleja penetrada por cuerpos intrusivos que forman altas sierras elaboradas en granitos y otras rocas magmáticas.

Desde el punto de vista climático, las altas montañas presentan un clima frío y seco, afectada por la acción del anticiclón del Pacífico. Las precipitaciones disminuyen de sur a norte. El régimen de precipitación presenta su mayor concentración en forma nívea en invierno, alcanzando valores de 300 a más de 1000 mm anuales. Los vientos son fuertes y constantes. Las precipitaciones níveas conjuntamente con el aporte de los glaciares, dan origen a los ríos cuyas aguas son la principal fuente de abastecimiento de agua para uso humano, agrícola e industrial en los oasis. Las nacientes de las principales cuencas hidrográficas se originan en la UAR Alta Montaña. En este sentido, cabe mencionar las cuencas de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel y Grande. Los suelos son entisoles pedregrosos, asociados en parte con arenas de médanos y materiales aluviales. Se destacan los procesos geocriogénicos.

El clima y el relieve imponen sucesiones climáticas que determinan pisos de vegetación, como cinturones bioclimáticos, donde la vegetación se modifica en función de la topografía, disponibilidad de agua y suelo, orientaciones, etc. Se observan laderas con arbustos esparcidos, bajos, planchados por la nieve invernal, estepas de pastos duros en zonas de menor pendiente. Al pie de las laderas y a lo largo de los valles aparecen matorrales de *Adesmia pinifolia* (leña amarilla), entre 2700 y 3500 m s.m. A los 3500 m s.m. comienza el piso altoandino, caracterizado por plantas en cojín "llaretas" como *Mulinum crassifolium*, *Adesmia subterranea*. Son frecuentes las vegas o mallines asociadas a cursos de agua, constituidas mayormente por juncáceas y ciperáceas. Alrededor de los 3700 m s.m. desaparece fisionómicamente la vegetación, presentándose ejemplares aislados hasta los 4400 m s.m. La línea de nieve se encuentra sobre los 4500 m s.m. Sus valles y laderas suaves son utilizados como campos de veranadas. El sur, debido a las mayores precipitaciones, su menor altitud,

veranos más secos y buenas pasturas, es el sector que reúne las mejores condiciones. Hacia el N, el aumento de la aridez hace que los potreros de cordillera estén más expuestos a la erosión del suelo por pastoreo excesivo.

Los usos del suelo tradicionales de la UAR alta montaña son la ganadería y la minería. En las últimas décadas se ha valorizado este espacio con actividades como el turismo, deportes de invierno y recreación, así como con una importante actividad de conservación. Esta última se manifiesta en la creación de extensas áreas protegidas como los Parques Provinciales Aconcagua, Cordón del Plata, Tupungato, el área natural protegida Portillo-Piuquenes, la reserva natural Laguna del Diamante, la recientemente creada área natural protegida “Laguna del Atuel” y la Caverna de las Brujas. Estas áreas protegidas conforman un verdadero corredor de conservación que preserva los glaciares localizados en las cabeceras de las cuencas de los ríos más importantes y gran parte del ambiente montañoso.

Corredores internacionales atraviesan esta UAR: por el norte, el Corredor Bioceánico Central, tradicional corredor de circulación sobre la ruta panamericana que conecta el territorio argentino con el chileno. El Corredor Bioceánico del Paso El Pehuenche vincula el sur mendocino con la Séptima Región del Maule, Bío Bío y la Araucanía en Chile.

SUBUNIDADES:

Las montañas altas están divididas en dos subunidades: Andes glaciales y Andes nivales.

1.1. Los Andes Glaciales se extienden sobre los cordones de la Cordillera Frontal y Principal hasta la altura de la Laguna del Diamante. Incluyen un piso glacial, donde es posible diferenciar dos subunidades: **cumbres sobre los 4.000 m s.m. (1.1.2.)** y un **piso de veranada (1.1.3)**. Los Andes Glaciales comprenden las altas cumbres, con sus laderas de solanas y umbrías, glaciares descubiertos y de escombros, campos de nieve perenne y depósitos glaciarios (till, morenas, etc.), valles, ríos de aguas frías, lagunas, turberas. EL clima es húmedo, hiperárido glacial por congelamiento. Los vientos del pacífico descargan la precipitación en las cumbres y descienden luego como vientos secos Zonda). Las precipitaciones invernales de 400 a 500 mm anuales precipitan en forma de nieve. La radiación solar intensa. La vegetación es de tundra, con dominio de plantas en cojín y de pastos. Aparecen vegas o humedales de altura con ciperáceas y juncáceas. En relación a la fauna, ésta se comparte para toda la UAR Montañas Altas, se observan especies como el cóndor, piauquén, perdiz de la sierra, chorlito andino, patos, zorros y diversas especies de ratones andinos. Esta subunidad presenta limitadas condiciones para el desarrollo de actividades humanas, se pueden identificar usos científicos, deportivos, turísticos y recreativos, de conservación y potenciales usos mineros.

1.2. Los Andes Nivales se extienden sobre la porción austral de la Cordillera Principal o del Límite, desde las nacientes del río Atuel. Presenta al igual que la anterior pisos donde es posible diferenciar: **1.2.1. el glacial**, y dentro de este último las elevaciones por encima de los 4000 m s.m., y **1.2.2. el piso de veranadas**. Las características son semejantes a las de los andes glaciales, pero se diferencia de este, porque aquí los andes presentan una menor elevación y una mayor precipitación nival, entre 400 y 600 mm, aumentando hacia el sur y el oeste hasta llegar 900 mm anuales, con una

radiación solar intensa. A la geomorfología de los andes glaciales, se le suma en los nivales la geomorfología kárstica por disolución de yesos y calcáreos con algunas manifestaciones excepcionales de esta morfología como el valle del Salado, valle Hermoso o la Sierra Azul. Roig et al. (1988) diferencian en esta unidad desde el punto de vista de la vegetación los matorrales de Colimamil (*Anarthrophyllum rigidum*) y de cuernos de cabra (diversas especies de *Adesmia*). Son especialmente importantes los pastizales de veranada que posibilitan un uso tradicional del suelo en esta subunidad: el pastoreo de veranada. A este uso tradicional hay que sumarle los deportes de invierno, la actividad petrolera y minera, usos científicos, turísticos y recreativos y de conservación.

2. Unidad Ambiental de Referencia MONTAÑAS MEDIAS Y BAJAS:

Subunidades:

2.1. Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja o Sierra de Uspallata

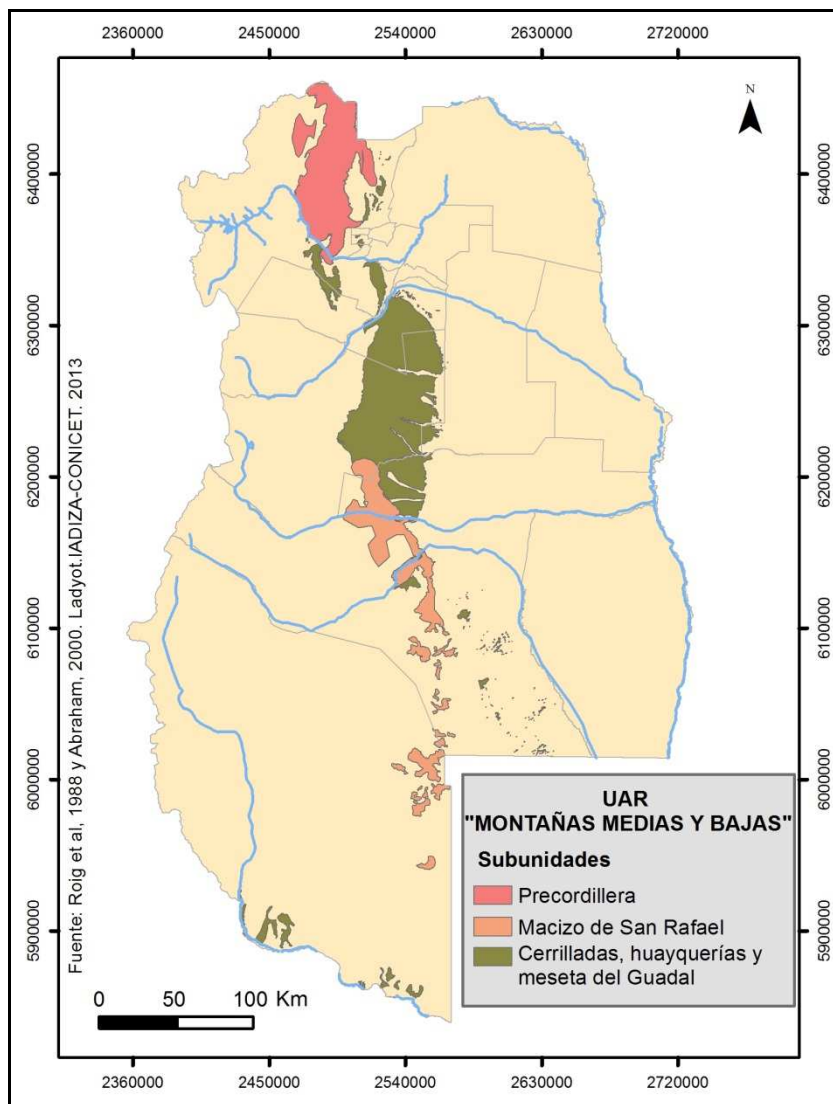
2.1.1. Pampas altas o Paramillos

2.1.2. Vertiente oriental más húmeda

2. 2. Macizo o Bloque de San Rafael

2.3. Cerrilladas, huayquerías y meseta del Guadal

Figura 23. UAR Montañas Medias y Bajas



En esta unidad se han agrupado elevaciones de diferente filiación y antigüedad, teniendo en cuenta la altitud y los usos del suelo. Se extiende entre los 3400 y los 1000 m s.m.. Comprende la Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja o Sierra de Uspallata; el Macizo o Bloque de San Rafael y las cerrilladas, huayquerías y meseta del Guadal. Los usos identificados para esta UAR corresponden a asentamientos dispersos, actividades turísticas, recreativas, deportivas, conservación, ganadería extensiva y actividades petroleras y mineras.

Es un macizo antiguo, de rumbo general N-S, formado principalmente por rocas sedimentarias paleozoicas, ascendidas en el Terciario por el mismo movimiento que elevó la cordillera. Posee alturas que sobrepasan los 3000 m s.m. La zona de contacto entre ésta y la Cordillera Frontal asume características distintas al N y al S del río Mendoza. Por el N, la vertiente occidental desciende hacia el valle de Uspallata y por el S los cordones más occidentales cruzan el río Mendoza – en Potrerillos- y se sueldan a la cordillera Frontal como parte del cordón del Plata.

El clima en la Precordillera está determinado por la acción conjunta de los vientos del

Pacífico y del Atlántico. Las precipitaciones varían entre los 300 mm (en las laderas orientales) hasta los 100 mm en los Paramillos o pampas altas. La vertiente occidental es mucho más árida que la oriental, desecada por los vientos cálidos provenientes del Pacífico. No presenta cursos de agua permanente. Las precipitaciones estivales intensas generan escurrimientos por las quebradas que conectan a la Precordillera con el piedemonte y la llanura. Son importantes las vertientes y surgencias, como la de Villavicencio.

Pertenece al bioma Puneño. En la ladera oriental se suceden, entre los 1.500 y 2.500 m s.m. el piso de vegetación de *Menodora decemfida* y *Colliguaya intergerrima* (coliguay). Entre los 2.500 a 2.700 m s.m., el piso de *Adesmia uspallatensis* y *Mulinum spinosum*. En la vertiente occidental, se evidencia la aridez por la penetración de elementos puneños: desde los 2.750 m s.m. se extiende el piso de *Lycium fuscum* y *L. Chañar*. En las cumbres y pampas de altura (3.000 m s.m.) dominan las gramíneas, con gran proporción de suelo desnudo, formando el piso de *Stipa* o de los paramillos.

La vertiente oriental “es ocupada en una estrecha faja por la provincia fitogeográfica prepuneña, condicionada no sólo por la altura sino también por la disposición y orientación de las quebradas. Presenta escasas especies arbóreas y predominan las cactáceas columnares de los géneros *Lobivia* y *Denmoza* que pueden llegar a dos metros de alto o más, y claveles del aire del género *Tillandsia*. Son comunes la pichana negra (*Verbena Scoparia*), uno de los arbustos más frecuentes con flores blanco-rosadas de intenso perfume, las granadillas (*Mutisia subspinoso*, *M. retrorsa*), trepadoras y de hermosas flores anaranjadas, el chaguar (*Deuterocohnia longipétala*), común en las grietas de las rocas muy asoleadas”. (Méndez et al., 1988).

Pastizales de pastos duros, coirones formados por especies del género *Stipa* son frecuentes en este ambiente. El coironal de *Stipa tenuissima* forma un piso en la Pampa de los Ñangos, el de *Stipa scirpea* y *Stipa vaginata* se encuentra en las lomadas de los paramillos entre 2600 – 3000 m s.m.

Según Roig et al. (1988) se distinguen en la Precordillera dos subunidades: **2.1.1. Pampas altas o Paramillos y 2.1.2. Vertiente oriental más húmeda.** Las primeras comprenden cumbres planizadas, valles, quebradas y altiplanicies “pampas”. La cobertura vegetal está representada por coironales y vegetación saxícola arbustiva abierta. Se destacan los matorrales de cuernos de cabra (especies de *Adesmia*). La vertiente oriental está formada por pampas y quebradas, cursos temporarios y vertientes. Presenta densos arbustales y coironales. Se destacan las cactáceas columnares. Aparecen como usos del suelo más destacados, el pastoreo, la actividad minera y la conservación.

2. 2. Macizo o Bloque de San Rafael. Corresponde a una unidad morfoestructural pericordillerana, localizada casi totalmente en el departamento de San Rafael. Su límite septentrional está definido por el río seco de Las Peñas, en contacto con la Meseta de los Ramblones a través del ambiente de bad lands, y hacia el noroeste con las ignimbritas de la Planicie Piroclástica Pumícea y la serie de pequeños volcanes alineados, donde sobresalen el Cerro El Pozo y Los Leones. El límite sur no se encuentra totalmente establecido por su falta de nitidez, siendo definido por González Díaz (1972 b) unos metros al sur del paraje La Escondida, fundiéndose con el ambiente

de las planicies estructurales lávicas de la Payunia, cobrando importancia nuevamente en el contacto con el Macizo de El Nevado. Hacia el poniente, se definen claramente los límites de esta unidad con los de la Gran Depresión Central, dado por las primeras elevaciones que sobresalen del nivel de base. El oriental lo establece el sector de fracturación conocido como Falla Las Malvinas (Cisneros, 1993), conectándose a través de un piedemonte que se expande hacia el oriente a medida que se avanza hacia el sur.

El relieve montañoso norte pertenece a la zona orográfica conocida como Sierra Pintada (Burckardt y Wehrli, 1900), con lo que se designa a la unidad geográfica constituida por una serie de elevaciones más o menos conexas de rumbo aproximado NO - SE, en la zona extracordillerana del departamento de San Rafael. La sierra alcanza alturas de hasta 1840 m s.m. en el volcán basáltico Cº Rodeo, al norte del río Diamante. Al sur del mismo el nivel topográfico pierde altura, oscilando entre los 1000 a 1500 m s.m. El río Atuel ha cortado a la sierra oblicuamente, formando un cañón que alcanza los 300 metros de desnivel relativo y que lo acompaña aguas arriba hasta el salto del Nihuil. La erosión recurrente de los arroyos que bajan al Atuel dio lugar a la formación de un terreno sumamente quebrado y pintoresco, que se extiende con un ancho de algunos kilómetros a ambos lados del río. El relieve se encuentra en general delimitado por las curvas de nivel de 450 a 1800 metros. Las mayores alturas corresponden a serranías y volcanes aislados.

En su extremo sur se aprecian formaciones de Entisoles, Torripsamientos típicos. Cabe mencionar que los Entisoles son suelos que presentan un escaso desarrollo.

Pertenece al bioma del Monte. Se observa en el sector norte vegetación de huayquerías y bolsones, destacándose las comunidades saxícolas diversas de *Larrea Cuneifolia* y *Zucagnia punctata*, de *Chuquiraga erinacea*, de *Gochnatia glutinosa* y riparias en cursos temporarios con *Tessaria dodonaefolia*. En el sector sur se observan basaltos cuaternarios con *Larrea cuneifolia*, *Buddleja mendocensis*, *Aloysia lycioides*.

Los principales usos del suelo se refieren a actividades mineras, petroleras, hidroenergéticas, pastoreo, recreación y turismo y conservación (proyectada).

2.3. Cerrilladas, huayquerías y meseta del Guadal.

Son serranías heterogéneas, montañas de erosión de poca altura, elaboradas durante el Cuaternario en depósitos continentales terciarios, plegados y elevados por la tectónica. Desde el final de Terciario estos depósitos fueron sometidos a intensos procesos tectónicos, evidenciados por las potentes fallas que los surcan. Presentan un relieve sumamente heterogéneo de lomas, colinas alineadas (como el Cº de La Gloria), pedimentos locales, sierras, crestas, cuevas y mesetas residuales (Polansky, 1963) y Regairáz (1979, 1984).

Bordeando las mesetas y cerrilladas, las tormentas torrenciales han elaborado una densa y complicada red de surcos y cárcavas conformando un paisaje de bad-lands o tierras malas, denominadas localmente huayquerías. Las huayquerías no poseen cursos de agua permanentes. Sus suelos están formados por materiales alóctonos -aluviales, coluviales, regosólicos- así como areniscas y calcáreos, poco resistentes a la erosión. Se

destacan las de San Carlos (1200 m s.m.), Cordón del Carrizal, Cuchilla de Lunlunta (1000 m s.m.) y las Cerrilladas de Tupungato (2000 m s.m.).

La vegetación que se desarrolla en esta UAR es extremadamente xérica, circumscripita a las grietas de los litosoles o a los márgenes de los cauces temporarios (Roig et al., et al, 2000). Se distinguen las siguientes formaciones vegetales:

- Bajadas arbustivas de *Larrea divaricatas* y *L. cuneifolia* con *Bulnesia retama* (Cerrilladas sector norte).
- Médanos con *Panicum urvilleanum* y *Setaria mendocina*.
- Huayquerías (bad lands) con comunidades saxícolas diversas de *Larrea cuneifolia* y *Zucagnia punctata*, de *Chuquiraga erinacea*, de *Gochnatia glutinosa*, etc. y riparias en cursos temporarios con *Tessaria dodonaefolia*, etc.

Los puestos ganaderos son escasos, y si aparecen se localizan en áreas periféricas. La principal actividad económica es la explotación petrolera.

Se incluyen en esta unidad las mesetas del “Del Guadal” y “Los Ramblones”, localizadas en el Departamento de San Carlos. La primera es una peneplanicie de fines del Plioceno, separada del frente cordillerano por la depresión del Valle de Uco. Cubierta por médanos semifijos por vegetación, hacia el sur se une con la meseta de “Los Ramblones” a través de depresiones ocupadas por barreales de poca extensión y profundidad (10-20 m). El uso del suelo de esta unidad es fundamentalmente ganadero, con presencia de ganado mayor y menor. De acuerdo a lo especificado por Roig, domina la estepa de *Atriplex lampa* y *Trichloris crinita*.

3. Unidad Ambiental de Referencia PIEDEMONTES

Subunidades:

3.1. Piedemonte de la Cordillera Frontal

3.2. Piedemonte de la Precordillera

3.3. Piedemonte de la Cordillera Principal

3.4. Piedemontes del Macizo de San Rafael, las cerrilladas y mesetas y algunos complejos volcánicos

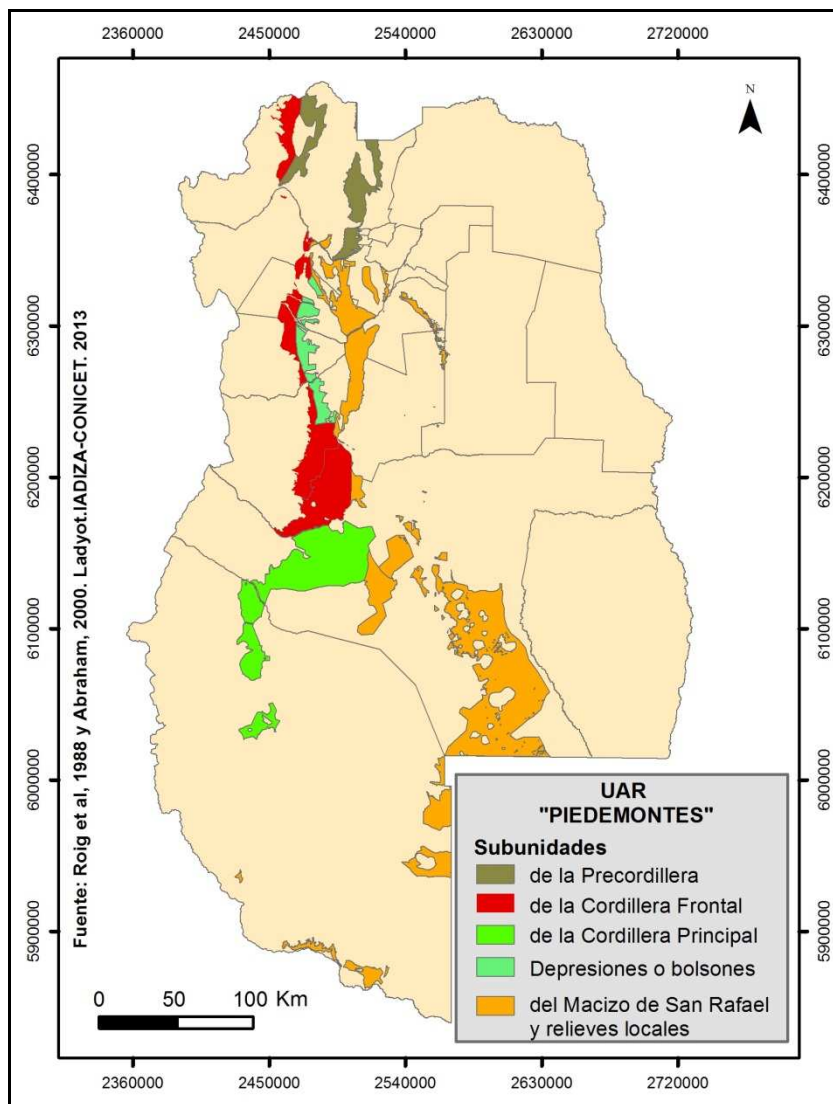
3.5. Depresiones o bolsones: “Gran Depresión Central o “de los Huarpes”

3.5.1. Del Mendoza-Tulumaya

3.5.2. De los Huarpes o Valle de Uco

3.5.3. De la laguna y salina de Llancanelo

Figura 24. UAR Piedemontes



Es una unidad de transición entre la región montañosa y la llanura, compuesta por materiales pleistocénicos, sueltos, fanglomerádicos, erosionados. Encontramos piedemontes regionales y piedemontes locales, de acuerdo a la filiación del relieve montañoso desde el cual se originan. De este modo, de norte a sur en la provincia encontramos el ***piedemonte de la Cordillera Frontal***, que comienza alrededor de los 2000 m s.m., extendiéndose sobre 50 km hacia el este; ***el piedemonte de la Precordillera***, que comienza alrededor de los 1500 m s.m. y cuya extensión varía entre 10 y 20 km. Hacia el sur, ***el piedemonte de la Cordillera Principal***, que alcanza su mayor extensión a la latitud de la ciudad de Malargüe, dando paso gradualmente en su extremo austral a los grandes valles fluviales como el Grande y los relieves volcánicos sobreimpuestos. Se suma a estos piedemontes más extendidos, los correspondientes a relieves de menor altura como los del ***Macizo de San Rafael***, las ***cerrilladas y mesetas y algunos complejos volcánicos***.

Las geoformas que caracterizan a los piedemontes son extensos niveles o rampas de erosión (glacis o pedimentos), formados por diferentes eventos tectónicos y erosivos,

estos últimos relacionados con la acción del escurrimiento mantiforme. Los niveles de erosión están disectados por torrentes temporarios, ríos secos o uadis que encauzan el escurrimiento en forma lineal y sólo aportan caudales esporádicos durante las intensas precipitaciones estivales. La zona de contacto entre el piedemonte y la llanura está constituida por bajadas formadas por conos aluviales de distinta jerarquía.

En los piedemontes de la Cordillera Frontal, Precordillera y Huayquerías predomina la estepa arbustiva de *Larrea*. El “jarillal” de *Larrea cuneifolia*, deja paso a partir de los 1200 m s.m. al de *Larrea divaricata*, que se extiende hasta los 1800 m s.m. La formación del jarillal (Martínez Carretero et al., 1988), ocupa una ancha faja en la parte central de Mendoza, de norte a sur entre los 500 y 2.500 m s.m. Esta formación posee dos estratos, uno superior de arbustos con jarillas y llauilín (*Lycium tenuispinosum*), y otro inferior con tomillo (*Acantholoppia seriphioides*), pasto de hoja (*Trichloris crinita*) y numerosas cactáceas.

En los piedemontes del sur aparecen estepas arbustivas sobre suelos arenosos con *Neoesparton aphyllum* alternando con vegetación de médanos con *Sporobolus rigens* y vegetación saxícola sobre basaltos.

Entre los procesos de degradación de los piedemontes es necesario destacar el empobrecimiento de la cubierta vegetal por extracción de leña, sobrepastoreo, tala, incendios intencionales, urbanización planificada y espontánea, etc. En este sentido, cabe destacar la gran presión a la que está sometido el piedemonte de la Precordillera por la expansión urbana no planificada del Gran Mendoza. A menor escala esto se repite en el piedemonte de la Cordillera Principal, en relación con el crecimiento de la ciudad de Malargüe. Estos procesos generados por la actividad antrópica, aceleran el escurrimiento de las aguas magnificando la violencia de los aluviones. En el piedemonte de la Cordillera Frontal, en la zona de Valle de Uco, se destaca la presencia de grandes emprendimientos agrícolas con aprovechamiento de agua subterránea y superficial. En la zona centro y sur se desarrollan actividades petroleras y mineras. La ganadería extensiva es un uso generalizado para los piedemontes, en proceso de retracción por cambios en los usos del suelo.

El Macizo de San Rafael presenta un extenso piedemonte oriental, modelado en el extremo norte, a la altura de San Rafael, con niveles de pedimentación o glaci y hacia el sur con una extendida bajada. Aparecen múltiples volcanes aislados, depresiones, bajos sin salida, salitrales y médanos. El piedemonte se expande hacia el oriente a medida que se avanza hacia el sur, surcado por una densa red de arroyos secos que excavaron un sistema de cañones y quebradas paralelas entre sí, con barrancas elaboradas en tobas y tufitas neopaleozoicas, típico ambiente de huayquerías o bad lands.

Finalmente la unidad piedemonte se completa con los piedemontes locales **de relieves heterogéneos (cerrilladas, huayquerías y mesetas)**.

En las planicies pedemontanas el factor de erosión es la lluvia, que se potencia con la pendiente y la alta deleznablez de los materiales superficiales. El régimen de precipitaciones pluviales, con concentración estival, genera lluvias de alta intensidad concentradas en periodos muy breves y sectores reducidos de las cuencas. Esto genera gran cantidad de energía cinética y fuerte erosión hídrica en sus diversas manifestaciones: laminar, lineal o en surcos.

3.5. Depresiones o bolsones

Como áreas de transición entre los piedemontes y las llanuras se extienden **depresiones o bolsones**, de origen tectónico, que posibilitan el desarrollo de los oasis bajo riego. Conforman la denominada “Gran Depresión Central o “de los Huarpes”, que limita al norte con los piedemontes de la Cordillera Frontal, Precordillera y las Huayquerías, al este con esta última y el Bloque de San Rafael, al oeste con los piedemontes de la Cordillera Frontal y de la Principal y al sur con la Payunia. Es una planicie escalonada y ligeramente inclinada al oriente, disectada por una densa red de avenamiento. Bordeando la depresión se localizan importantes fallas, a lo largo de las cuales han ocurrido desplazamientos. Los importantes conos aluviales de los ríos andinos funcionan como ambientes de transición entre el piedemonte y la llanura.

Es posible diferenciar tres subunidades de distinta jerarquía:

- ✓ **Del Mendoza-Tulumaya:** es la más seca y cálida. Algunos autores la adscriben directamente al ambiente de la llanura oriental, ya que se extiende hacia el este y el norte sobre esta unidad, en parte rellenada por los conos aluviales del río Mendoza. El límite norte con la llanura puede relacionarse con las lomas del Borbollón. En su extremo noroeste limita con el piedemonte de la Precordillera y más al sur con el de la Cordillera Frontal. En ella se localiza la más importante zona urbana, industrial y agrícola de la provincia.
- ✓ **De los Huarpes o Valle de Uco:** separada de la anterior por colinas y sierras. Por el norte las cerrilladas de Lunlunta y por el este las del Carrizal y la meseta del Guadal. Por el sur limita con el macizo de San Rafael y por el oeste con el piedemonte de la Cordillera Frontal. Constituye una depresión tectónica del terreno antiguo en la zona periandina, rellenada por potentes series de aluvios internos plioceno-cuaternarios. Es esta una planicie de acumulación joven, inclinada al norte y levemente ondulada por la acción erosiva y acumulativa del neocuaternario, suavizada con posterioridad en las zonas más deprimidas por mantos extensos de depósitos piroclásticos. Se destacan en el fondo del graben de Tunuyán y en la cuenca del arroyo “El Carrizal” los depósitos de “limos semejantes al loess” de la Formación “El Zampal” (Polanski, 1963), con espesores que no superan los 20 m, actualmente puestos en valor por nuevos emprendimientos agrícolas. Oasis como el de San Carlos o Tunuyán se desarrollan en esta zona, así como centros urbanos de distinta jerarquía.
- ✓ **De la laguna y salina de Llancanelo**

El límite oeste lo conforman los piedemontes de las Cordilleras Frontal y Principal, por el este y por el sur la región volcánica de la Payunia y en el norte, está separada de la depresión de Uco por un extenso piedemonte en parte cubierto por depósitos piroclásticos.

La laguna y salina de Llancanelo constituye el nivel de base de un sistema cerrado, cuenca endorreica, cuyo aporte superficial principal es el río Malargüe, que ha desarrollado un amplio abanico aluvial y desemboca formando esteros y bañados.

Surgentes como las de Carilauquen, Carapacho y los Menucos, –que emergen desde los niveles de basalto– aportan al sistema hídrico, dando origen a vegas,

pequeños arroyos, pozos de agua dulce y bañados donde habita una rica avifauna.

Recibe aportes subsuperficiales de los ríos Atuel-Salado, a través de antiguos paleocauces (Prieto y Abraham, 1994), provenientes de la infiltración que se produce en la zona de “Las Juntas”. Las condiciones geológicas y la fuerte evaporación generan aguas muy ricas en sales, sódico-cloruradas, cálcicas sulfatadas y sulfatadas sódicas.

Las comunidades vegetales hidrófilas son particularmente importantes para sostener, dar refugio y área de nidificación a una importante cantidad de avifauna. Las comunidades de *Scirpus*, *Stipa*, *Juncus*, se extienden en las desembocaduras de la mayoría de los afluentes que drenan hacia la laguna. Otra comunidad de interés es la de *Frankenia*, indicadora de terrenos sujetos a la erosión eólica, donde cumple la función de retención de suelos.

En la actualidad, con el aporte superficial disminuido por la captura de sus más importantes afluentes, la laguna ha retraído considerablemente su espejo. El equilibrio de todo el sistema es muy frágil, predominando la evaporación sobre el conjunto de los ingresos. Sólo se ubican aquí escasos puestos de ganadería de subsistencia. Entre los usos se destaca la actividad petrolera y de conservación. La laguna de Llanquanelo, por su importancia como refugio de avifauna es un área protegida provincial y un humedal de importancia internacional, declarado sitio Ramsar en el año 1995.

4. Unidad Ambiental de Referencia VALLES INTERMONTANOS.

Subunidades:

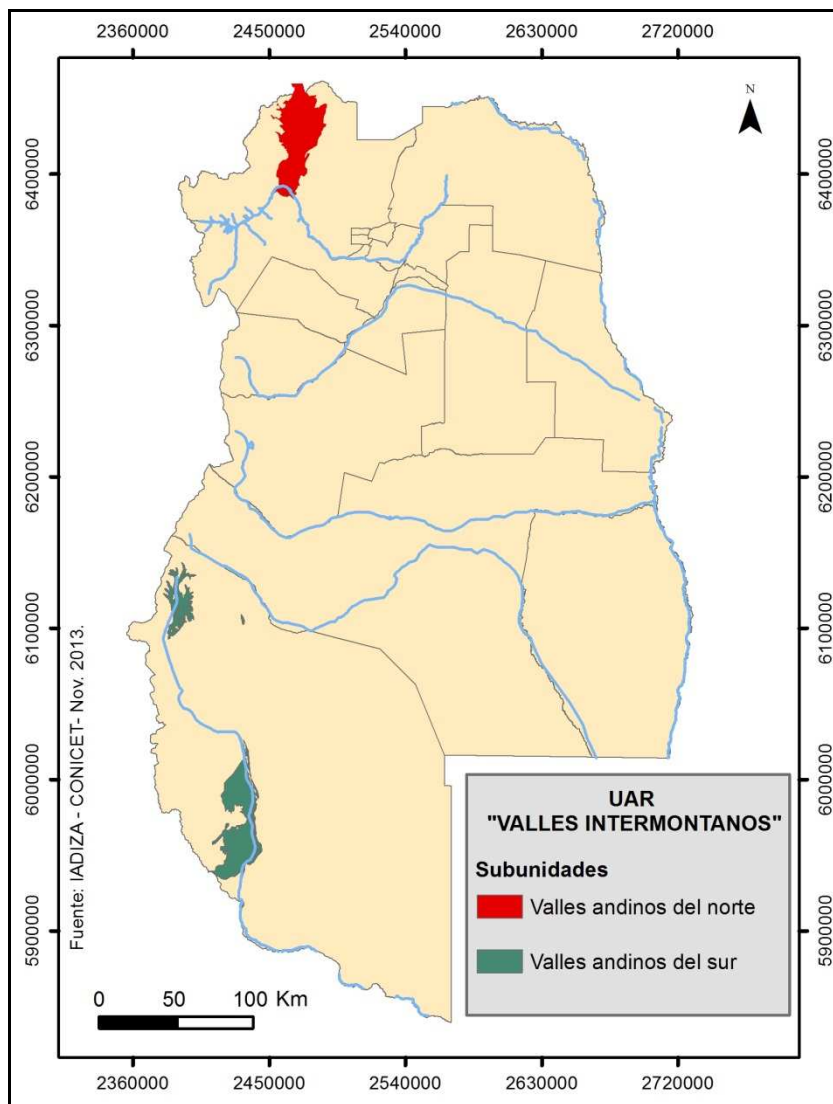
4.1. Valles Andinos del Norte: Uspallata, valles fluviales (Tupungato, Plata, etc.)

4.2. Valles Andinos del Sur: valle del río Salado, valle Hermoso, valle del río Grande

4.2.1. Valles desarrollados en ambientes kársticos de la Cordillera principal

4.2.2. Valle del río Grande.

Figura 25. UAR Valles intermontanos



Se encuentran rodeados por relieves montañosos de diferentes jerarquías. A efectos de esta clasificación hemos diferenciado los valles andinos del norte y los valles andinos del sur. Entre los primeros se destacan los valles fluviales como el del río Tupungato, El Plata, etc. y cobra especial importancia el Bolsón de Uspallata. Entre los segundos, el valle del río Salado, valle Hermoso, el Noble, y el valle del río Grande.

4.1. Valles Andinos del Norte

La división de los altos Andes en Cordillera Principal y Frontal es más geológica que biológica, ya que todos los elementos orográficos se encuentran estrechamente soldados entre sí, separándolos sólo los profundos valles longitudinales de ríos como el Tupungato, entre las dos cordilleras, o la depresión tectónica de Uspallata entre la Frontal y la Precordillera. Forman valles longitudinales, amplios y alargados. Los valles transversales y oblicuos suelen ser más angostos y profundos. Sobre los sedimentos glaciales y el aluvio actual, la acción tectónica, factor fundamental en la configuración y evolución de estos valles, se manifiesta a través de grandes fallas regionales.

Entre los valles tectónicos longitudinales, el más representativo es el de Uspallata, entre la Cordillera Frontal y la Precordillera. Es un valle asimétrico (la línea del talweg se recorta hacia el borde oriental o Precordillerano), de aproximadamente 200 km² en territorio mendocino (al norte se continua por la depresión denominada “Ciénaga del Yalguaráz” con el valle de Rodeo-Calingasta-Barreal, en la Provincia de San Juan), y por el sur está conectado con el valle del río Mendoza. Este corredor se desarrolla a lo largo de unos 40 km, con un ancho máximo de 8-9 km y mínimo de 2-3 km en sentido oeste-este. La pendiente general norte-sur es de unos 15 m/km, inclinada al este.

Esta depresión fue rellenada con sedimentos terciario-cuaternarios, que fueron afectados por los procesos de levantamiento que los comprimieron, dislocaron y plegaron, coronando con dos niveles de erosión (glacis). El relieve está parcialmente cubierto por los depósitos gruesos de piedemonte con abundantes conos aluviales y de deyección. En los fondos de valle se acumulan formaciones limosas, y, hacia el norte aparecen extensos barreales.

El clima es árido y frío, con precipitaciones de alrededor de 160 mm. Los recursos hídricos se limitan a los aportados por el Arroyo San Alberto, existiendo importantes acuíferos subterráneos en los depósitos de la parte central del Valle. Según Roig et al. (2000) domina en el bolsón de Uspallata una estepa arbustiva de *Larrea divaricata*, *Lycium chañar* y *Scleropogon brevifolius*. Esta vegetación se enriquece en los bañados del Yalguaráz con ciénagas salinas y juncáceas.

Convergen en el valle de Uspallata el piedemonte de la Precordillera por el este y el de la Cordillera Frontal por el oeste. En el extremo sur se localiza la Villa de Uspallata y una reducida área agrícola, en expansión. Toda la región presenta usos del suelo relacionados con la ganadería extensiva y con la minería, desde la época de la colonia. Estos últimos se han reactivado recientemente, con la propuesta de extracción de cobre y oro del Proyecto Minero San Jorge, generando importantes debates en la sociedad.

4.2. Valles Andinos del Sur

Los valles andinos del sur se componen de dos subunidades: **valles desarrollados en ambientes kársticos de la Cordillera principal (Valle Hermoso, Noble, Salado, etc.) y el valle del río Grande**. Los primeros se han elaborado principalmente sobre depósitos calcáreos y yesos, cuya disolución tanto en superficie como en el sustrato ha esculpido un típico modelado kárstico en el centro y sur de la Cordillera. Aunque aparentemente se trata de paleoformas, la nieve y el elevado tenor de rocío de la región contribuyen a mantener frescas las geoformas características del karst: dolinas, simas, uvalas y poljes, estas últimas sumamente importantes para el desarrollo de pasturas que son aprovechadas por la ganadería de altura durante las veranadas (Abraham, 2000)

Estudios realizados en Valle Hermoso, Valle del Salado, Sierra Azul, Sierra de Cara Cura, etc. (Abraham (2000), Abraham, Brunotte, Garleff y Stingl (1987), evidencian todo un registro de formas y procesos kársticos no suficientemente conocidos, que ofrecen altas potencialidades para los usos del suelo, pues favorecen la formación de humedales, pastizales y potreros de altura, y geoformas de gran atractivo para las actividades turísticas, recreativas y deportivas. La relación de los procesos kársticos con los periglaciales ha rejuvenecido y activado la dinámica de gran parte de estas geoformas. Algunos rasgos de este relieve pueden alcanzar magnitudes

espectaculares, como las dolinas del Valle del Salado, especialmente los “Pozos de las Ánimas” (Abraham, 1995), de gran interés turístico.

El valle del río Grande presenta una gran extensión: desde sus nacientes, la cuenca del Río Grande tiene una superficie de 7500 km², y constituye el recurso hídrico más importante de la Provincia de Mendoza. Sin obras hidráulicas, el Grande desemboca en el río Colorado. Nace en la confluencia de los ríos Tordillo y Cobre, prácticamente en el centro del Valle Hermoso.

El Río Valenzuela es el más importante de todos sus afluentes en su cuenca superior, discurriendo por un ancho valle y quebradas abruptas, en sentido sensiblemente noroeste sureste, en un recorrido de aproximadamente 70 km. Asociadas a este curso se extienden, a los 2200 m s.m., las vegas del Valenzuela, con una extensión aproximada de 1000 ha, conformando parte de los denominados “potreros de cordillera”. En su sector superior se localiza el Paso Vergara o del Planchón, que facilitó históricamente la utilización de estos ambientes por ganaderos argentinos y chilenos, en circuitos ancestrales de transhumancia.

La cuenca media del Río Grande se inicia a la altura de Portezuelo del Viento. Aguas abajo, por la margen derecha, recibe al Río Potimalal. En la zona de Bardas Blancas, por la margen izquierda afluye al Río Grande el Arroyo Chacay-Co, de muy exiguo caudal. El suelo de la cuenca media del Río Grande, en los valles ubicados aguas arriba de las quebradas, está formado por depósitos aluvionales.

Se destaca en esta unidad el hidrotermalismo, donde las Termas del Azufre, que afloran al pie del Volcán Peteroa ofrecen grandes atractivos.

En su tramo inferior, la planicie aluvial del río Grande presenta grandes dimensiones, atravesando la Payunia. En el paraje conocido como “La Pasarela” el río se estrecha disectando el basalto circundante.

5. Unidad Ambiental de Referencia LLANURAS NO IRRIGADAS:

Subunidades:

4.3. La Travesía de Guanacache o Llanura nororiental

5.1.1. Desierto de médanos vivos

5.1.2. Planicie fluvio–lacustre con relictos de antiguos sistemas de lagunas y bañados

5.1.2.1. Planicie fluvio – lacustre occidental (antigua cuenca lagunera)

5.1.2.2. Planicie fluvio-lacustre oriental (derrames del Tunuyán)

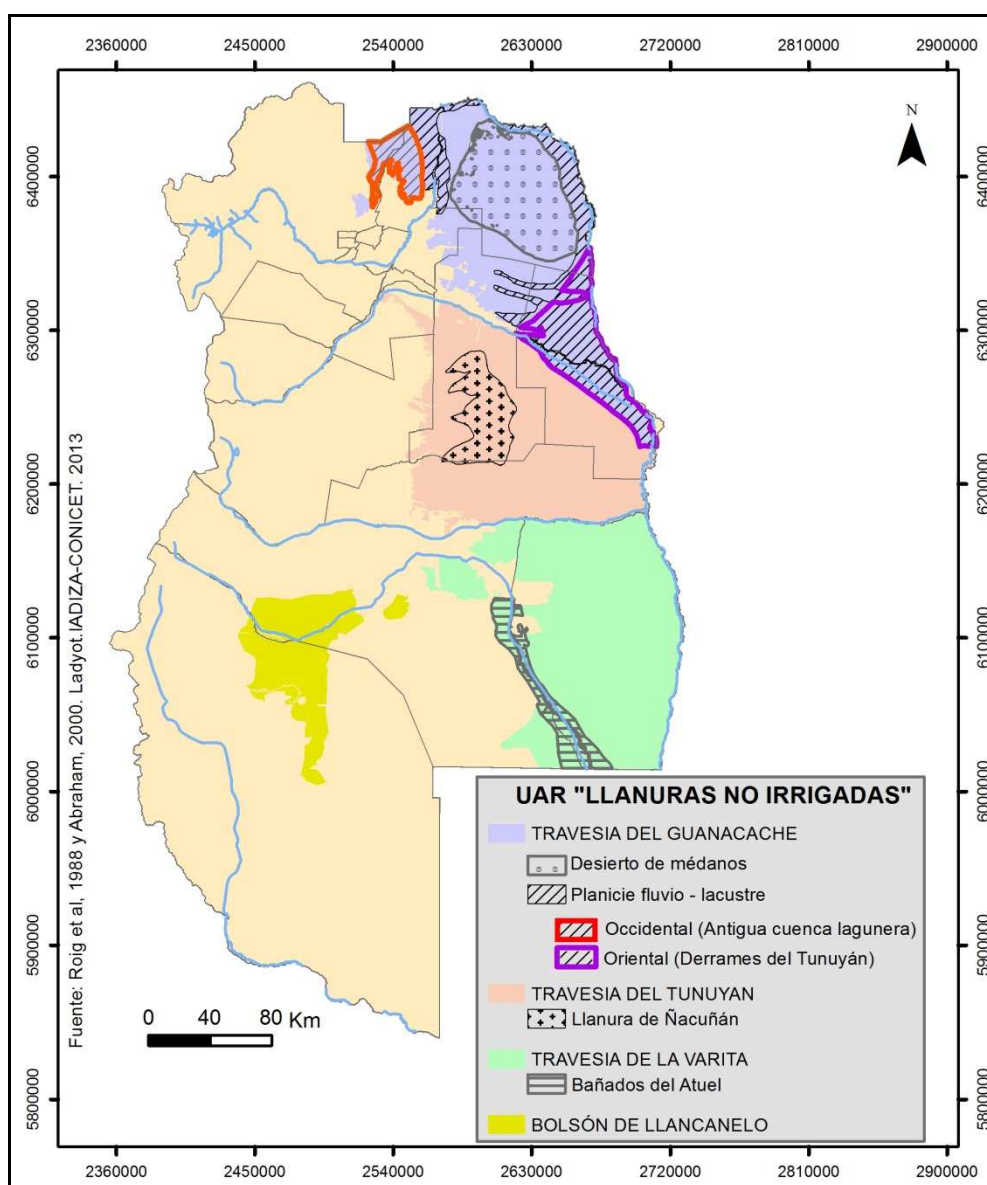
5.2. Llanura central o de la Travesía del Tunuyán, con médanos fijos o semifijos por vegetación

5.2.1. Playa de Ñacuñán

5.3. Llanura austral o de la Travesía de La Varita

5.3.1. Bañados del Atuel

Figura 26. UAR Llanuras no irrigadas



Se extiende con suave pendiente hacia el este, desde los piedemontes hasta el curso del río Desaguadero, entre los 600 y 300 m s.m. Sus límites en el territorio provincial son: al N, el río San Juan; al S la región volcánica, al E el río Desaguadero y al O los piedemontes. Se trata de una profunda cuenca sedimentaria, compuesta por arenas, limos y arcillas de origen continental, comprendida entre dos bloques montañosos paralelos: las Sierras Pampeanas occidentales por el este, y hacia el oeste la Cordillera, Precordillera, Meseta del Guadal, cerrilladas y huayquerías y Macizo de San Rafael, con sus respectivos piedemontes.

Desde el punto de vista fitogeográfico, las Llanuras no irrigadas pertenecen al Monte. La formación más importante es el algarrobal, formado por un bosque abierto de *Prosopis* (algarrobos), acompañado por *Geofroea Decorticans* (chañar), con un estrato arbustivo de *Larrea divaricata* (jarilla) y *Atriplex lampa* (zampa) y un estrato herbáceo. El bosque se mantiene gracias a la presencia de una napa freática cercana a la

superficie. Estos bosques han sido fuertemente degradados para la producción de leña, carbón y postes para las viñas de Mendoza (Abraham y Prieto, 1999).

En relación a los usos de suelo, se destacan los ganaderos. En la zona norte predominan actividades caprinas de subsistencia, mientras que en la zona central y sur a ésta se suma la ganadería mayor. En los últimos tiempos se han desarrollado grandes emprendimientos agrícolas con aprovechamiento de agua subterránea. Compiten por el uso del suelo al sur de la Llanura de Ñacuñán las explotaciones petroleras.

Es importante en esta gran llanura el uso de conservación, complementándose tres herramientas: áreas protegidas, bosque nativo protegido y humedales de importancia internacional. Se destacan dos áreas naturales protegidas, cuyo objeto central de conservación son los bosques de algarrobo: la reserva Telteca en el norte y la reserva de la Biósfera de Ñacuñán en la zona central. A partir del año 2010, se suma a esta herramienta de conservación la protección del bosque de algarrobo, mediante la aplicación de la Ley Nacional de Protección de Bosques Nativos. Asimismo, es importante destacar que estos bosques han sido categorizados por su importancia para la conservación, declarándose a los bosques ribereños de los ríos Desaguadero, Tunuyán, Diamante y Atuel, de “alto valor” debido a las funciones ecosistémicas que estos cumplen.

A lo largo de todos los valles de los ríos que cruzan la planicie se distingue el clásico diseño anastomosado o trenzado, producto de la pérdida de capacidad de transporte. Los cauces de los ríos que atraviesan la llanura están secos debido a su utilización para la irrigación del área cultivada. En la actualidad esta inmensa llanura carece por completo de aguas corrientes. A pesar de ello, es la variación de la red hidrográfica la que imprime la dinámica de esta unidad. Los inmensos lechos secos que surcan la llanura son índice de la cantidad de agua que transportaron antes de su captación para uso agrícola. Los escasos caudales actuales de los principales ríos alóctonos, no tienen relación con las dimensiones de sus paleocauces en las llanuras.

Los ríos Tunuyán y Diamante atraviesan esta gran llanura latitudinalmente, dando lugar a la diferenciación de **tres grandes subunidades: la Llanura nororiental, o de la Travesía de Guanacache, la Llanura Central o del Tunuyán y la Llanura Austral o de La Varita.**

5.1. La Travesía de Guanacache o Llanura nororiental de acuerdo a su dinámica y al origen de los sedimentos que la conforman, presenta dos grandes subunidades bien definidas: una planicie fluvio – eólica, con médanos vivos en el centro, rodeada por una planicie fluvio – lacustre con relictos de antiguos sistemas de lagunas y bañados (Abraham, 1983). En esta travesía el clima es árido, identificándose un núcleo hiperárido en la localidad de El Retamo con un registro de precipitaciones de 80 mm (Estrella et al, 1979). En el área, las precipitaciones, de carácter estival, varían entre los 138 y 150 mm, aumentando hacia el sur y sureste.

Comunidades de pueblos originarios de filiación huarpe habitan en la Travesía de Guanacache. Estas comunidades en la actualidad llevan adelante un proceso legal de recuperación de territorios. Las actividades económicas se relacionan con procesos de subsistencia, destacándose la ganadería caprina y la producción de guano, la recolección de junquillo, la elaboración de artesanías y en los últimos tiempos actividades de agroturismo. Empiezan a competir por el uso del suelo,

establecimientos agropecuarios con uso intensivo del capital, con recursos del agua subterránea.

Siguiendo la clasificación realizada por el Ing. Fidel Roig et al. (1988), hemos denominado estas subunidades como Desierto de médanos vivos y Corredores halófilos.

5.1.1. Desierto de médanos vivos: Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie fluvio-eólica posglacial, con médanos vivos y depresiones intermedanosas. La dinámica eólica ha formado importantes cadenas de médanos con dimensiones considerables, más de 20 m, cuando se extienden flanqueando los antiguos cursos. Con direcciones dominantes oeste-este en la parte central y noroeste- sudeste en la oriental. Son frecuentes los médanos vivos, que avanzan rápidamente por destrucción de la vegetación natural. El bosque abierto de *Prosopis*, que en otras épocas cubría grandes extensiones, se conserva hoy solamente en las regiones más inaccesibles. Entre las cadenas de médanos, se desarrollan en las partes bajas cuencas sin desagüe, de superficies planas y extensión variable. Estas depresiones intermedanosas, cuando adquieren mayores dimensiones, se denominan localmente "ramblones". Este nombre hace alusión a la horizontalidad casi perfecta que adquiere el fondo de sedimentos finos por la acción de las violentas lluvias estivales. Tenemos en este sector de la llanura el polo de aridez del territorio provincial (80 mm en "El Retamo").

5.1.2. Planicie fluvio-lacustre con relictos de antiguos sistemas de lagunas y bañados. Corresponde a antiguos sistemas lacustres posglaciales, con paleocauces, verdaderos corredores halófilos. Son unidades de ambiente lacustre y de playa, que ocupan una gran extensión en las áreas perimetrales de la llanura oriental, en el noreste, norte y este, alojadas en las partes más deprimidas.

Las geoformas principales son los cauces abandonados, los médanos y las depresiones intermedanosas, los fondos lacustres del sistema de lagunas y bañados y las salinas y barreales. Esta subunidad ha sido el receptáculo de los sedimentos más finos –limos, arenas, arcillas- aportados por los ríos cordilleranos y por los uadis de los piedemontes locales de la Precordillera y de las sierras de San Luis. En la actualidad solo quedan relictos – localizados en la periferia de la cuenca- de una gran zona lacunar que alcanzó su máxima extensión durante el interglacial y el posglacial. Cabe destacar en el norte, las Lagunas del Rosario y Guanacache, alimentadas por el río San Juan y en menor medida el Mendoza; en el ángulo noreste, en el límite entre Mendoza, San Juan y San Luis, un extenso ambiente lótico, los bañados de San Miguel; ya sobre el curso del Desaguadero las antiguas lagunas de Silverio, las Quijadas y la Esquina, actualmente desecadas por la activación de la erosión retrocedente de este curso. En el presente el paisaje que domina sobre el antiguo sistema lacunar son fondos lacustres planos, con mantos de arenas y limos oxidados, arenas sueltas, médanos vivos, salinas y salitrales (Abraham y Prieto, 1981, 1991, 1999. En esta subunidad pueden distinguirse a su vez dos subunidades de menor jerarquía:

5.1.2.1. Planicie fluvio – lacustre occidental (antigua cuenca lagunera), recorrida por el canal Jocolí y el arroyo Tulumaya, con pendiente al norte. Sus aguas provienen de la infiltración y subescurrimiento del río Mendoza y de los desagües de riego del oasis. Presentan caudales con alto contenido de sulfatos y carbonatos con serios inconvenientes para la agricultura. Los usos del suelo de esta subunidad corresponden

a actividades ganaderas de subsistencia en relación con los humedales que mantienen los cursos mencionados. En su extremo sur, en la transición con el oasis norte se localizan los sistemas de tratamiento de aguas residuales, que aportan caudales destinados al reuso agrícola. En su extremo norte esta subunidad presenta el complejo de lagunas y bañados de Capilla del Rosario-Guanacache.

5.1.2.2. Planicie fluvio – lacustre oriental (derrames del Tunuyán)

El antiguo sistema del tramo inferior del río Tunuyán y probablemente del Mendoza (Rodríguez, (1966), Méndez (1978) en tiempos históricos, desarrolló una extensa zona de derrames, aún reconocibles por sus paleocauces. Con una disposición prácticamente triangular, este gran delta de sedimentos limosos define la antigua conexión de este sistema con el Desaguadero. Multitud de brazos muertos atestiguan el trabajo de barrido del río sobre la llanura durante sus frecuentes cambios de curso (Abraham y Prieto, 1991). Desde el punto de vista de la vegetación, Roig et al. (2000) identifica sobre esta subunidad un área halófila con *Prosopis sericantha* al norte de la Ruta Nac. Nº 7. Hacia el sur se extienden estepas de diversas comunidades halófilas con *Atriplex argentina*, *A. flavescens*, *Plectocarpa tetracanta*, etc.

Hacia el este del Departamento de La Paz se observan sectores con algarrobales de muy buen desarrollo. Antiguamente estos ocupaban las márgenes del Tunuyán formando densos bosques en galería. La disminución en el caudal del río ocasionó la degradación de estos bosques. Según Villagra et al. (2010), estos bosques en galería forman franjas cuyo ancho varía entre los 0,6 y los 1,5 km, alcanzando un largo de hasta 6 km. Estos sistemas boscosos están dominados por *Prosopis flexuosa* como especie principal. La vegetación entre galerías corresponde a arbustales de *Larrea cuneifolia* acompañada por *Suaeda divaricata* y *Trichomaria usillo*.

Actualmente se observan en esta subunidad especies provenientes de otras ecorregiones como el tala (*Celtis tala*). La zona corresponde casi en su totalidad a propiedades privadas dedicadas a ganadería mayor.

5.2. Llanura central o de la Travesía del Tunuyán, con médanos fijos o semifijos por vegetación

La Travesía del Tunuyán pertenece al dominio del clima árido, con precipitaciones de 210 – 260 mm. Casi sin solución de continuidad, al sur de los derrames del río Tunuyán, con mayores condiciones de humedad, comienzan a aparecer los médanos semifijos por vegetación. Sólo en la porción central y sur de la Llanura la actividad ganadera (cría de bovinos) se vuelve más rentable. Presenta un bosque abierto de *Prosopis flexuosa*, con una densidad media de 106 árboles por ha, donde 40 son adultos. Esto evidencia la tala generalizada que sufrió el bosque a principios del siglo XX para el aprovisionamiento de leña. La distribución del bosque es homogénea, siguiendo la dirección de los médanos.

En este sector se inscribe una subunidad menor: **la "Playa de Ñacuñán"**, que se caracteriza por sus suelos limo-arenosos y profundos, en la bajada de las cerrilladas pedemontanas y huayquerías. En la Playa de Ñacuñán se localiza la Reserva de Biosfera de Ñacuñán, primera área protegida de Mendoza, administrada por el IADIZA y la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la provincia. En la reserva se

protege el bosque abierto de algarrobos, acompañado por chañares en el estrato arbóreo. El estrato arbustivo está compuesto por jarillas, llauillin, zampa, piquillín y atamisque. El estrato herbáceo por numerosas especies de pastos.

Al sur de Ñacuñán se han licitado áreas para la explotación petrolera.

5.3. Llanura austral o de la Travesía de La Varita

La Travesía de la Varita, presenta un clima semiárido, registrando precipitaciones que oscilan entre los 280 y 400 mm.

La Llanura austral o sanrafaelina, ha sido rellenada por los ríos Diamante y Atuel. Se presenta como una planicie levemente ondulada, de inclinación mal definida. Se adosa por el oeste al piedemonte del Macizo de San Rafael, a través de una bajada suavemente inclinada, formada por la coalescencia de varios abanicos aluviales muy extendidos. En este sector, la erosión fluvial compite con la acumulación eólica y la deflación que, alternativamente, forman medanales y cuencas de deflación. Según Polanski (1963), es una red hidrográfica joven, paralizada en su desarrollo normal por falta de aguas permanentes, sequías y rellenamiento continuo. La red hidrográfica nació en condiciones más húmedas y sobrevive apenas en la actualidad gracias a las periódicas crecientes que limpian y mantienen los canales de drenaje.

Entre Las Malvinas y Soitú aparece una bien definida área medanosa antigua: los "Médanos de Picardo", de principios del Holoceno, fijados por la vegetación. Por el sur aparecen dos alineamientos de pequeños volcanes paralelos, adelantando el ambiente de la Payunia. Por el oriente, esta inmensa llanura se conecta, como un espacio de transición hacia la llanura chaco-pampeana, con elementos fitogeográficos del Monte y del Espinal. Los bosques xerófilos de la llanura austral están sometidos a frecuentes y devastadores incendios, que amenazan su importante uso ganadero (ganado mayor).

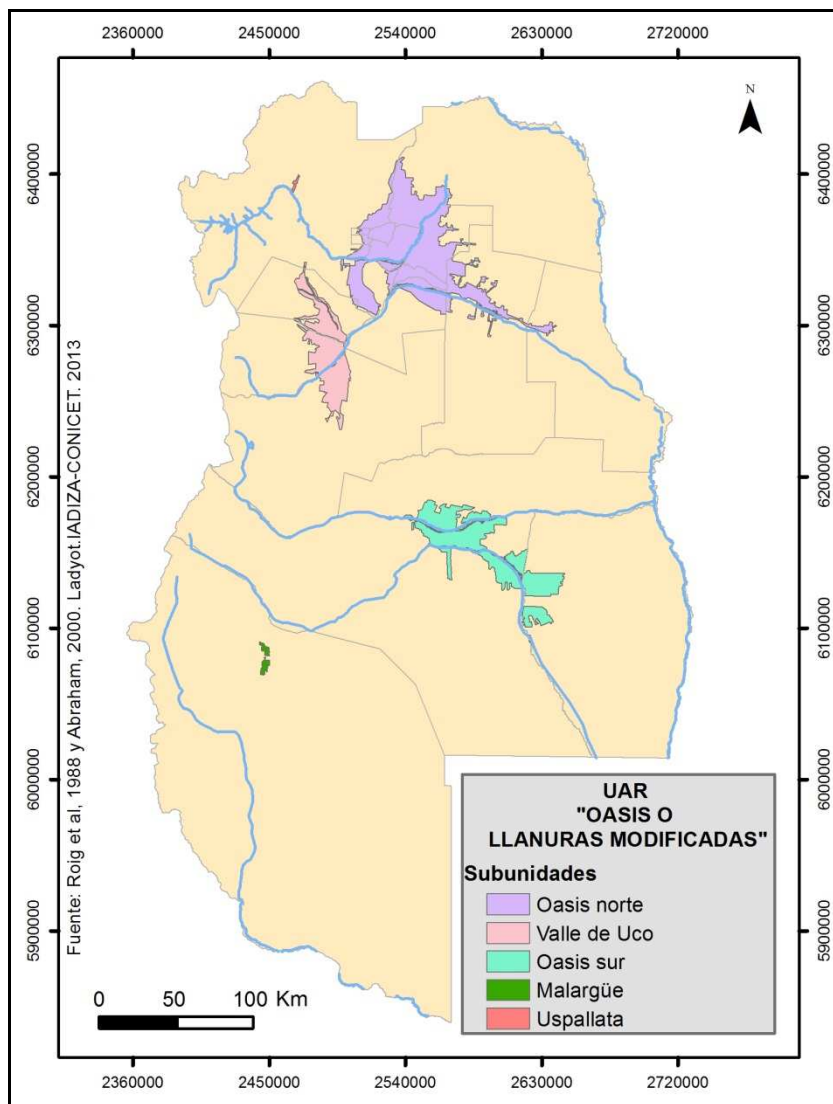
En la llanura austral o de la Travesía de La Varita se distingue una subunidad: ***los Bañados del Atuel***. Conforman un ambiente de planicie fluvio lacustre posglacial con paleocauces, donde la acción conjunta de los ríos Diamante, Atuel y Salado, previo a la definición de sus cursos actuales, elaboraron antes de desembocar en el Desaguadero, un extenso corredor, que excede los límites provinciales, donde las grandes masas de agua provenientes de deshielos, generaron los bañados del Atuel. Este es un sitio de interés para la conservación por su alta riqueza en biodiversidad, amenazado por la captación para riego de los caudales del río aguas arriba. El apogeo de este sistema en épocas históricas está acabadamente descripto por Prieto y Abraham (1994).

6. Unidad Ambiental de Referencia OASIS O LLANURAS MODIFICADAS:

Subunidades:

- 1. Oasis norte (Mendoza-Tunuyán inferior)**
- 2. Oasis centro (Tunuyán superior - Valle de Uco)**
- 3. Oasis sur (Diamante- Atuel)**
- 4. Oasis de Malargüe**

Figura 27. Oasis o Llanuras modificadas



Entre los piedemontes y las llanuras, las grandes depresiones han dado origen a los "oasis", planicies aluviales con altas modificaciones antrópicas. Formadas por los abanicos aluviales y las planicies distales de los grandes ríos alóctonos -alimentados en un 70 % por la fusión nival- han favorecido el establecimiento de los grandes conglomerados urbanos y las zonas de cultivos irrigados.

Los oasis ocupan entre el 3 y el 4,5 % del territorio provincial -720.000 ha- brindando soporte al 97 % de la población de Mendoza. El trabajo conjunto "a pares" de los ríos permitió la construcción de sus importantes planicies aluviales, luego aprovechadas y valorizadas para el asentamiento y los cultivos irrigados en los grandes oasis provinciales. Las tierras más fértiles fueron depositadas por los aparatos fluviales, en un modelo mesopotámico, en las zonas de acercamiento de sus valles. Así, en sus cursos medios, el Tunuyán se acerca 16 km al Mendoza y el Atuel a 11 km del Diamante, generando espacios de máximo beneficio ambiental (Abraham 2000, 2004).

La disponibilidad del recurso hídrico aportado por las cuencas de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel y Malargüe ha dado origen a zonas de regadío. Sobresalen

por sus dimensiones e importancia en la economía provincial el oasis norte "del Mendoza-Tunuyán", el oasis central "de Uco", el sur "San Rafael-Alvear" y, mucho más pequeño, el oasis de "Malargüe". Salvo este último, los ríos mencionados cuentan con obras de infraestructura hidráulica para su regulación estacional. Teniendo en cuenta que los períodos de fusión nival se inician en primavera y finalizan avanzado el verano, esta regulación permite una distribución del recurso hídrico de acuerdo a los requerimientos anuales. Basado en esto, el Departamento General de Irrigación realiza su Pronóstico anual de escurrimiento, para predecir los caudales medios mensuales esperados y plantear medidas de gestión para el uso del agua.

A continuación se transcribe el pronóstico del derrame anual de los principales ríos mendocinos, elaborado por el DGI, para el año hidrológico 2013-2014. Este pronóstico brinda información acerca de la calificación del año hidrológico en relación a la media histórica. Se observa que todos los ríos presentan una condición crítica, muy por debajo de la media histórica, dando lugar a la declaración de emergencia hídrica para la provincia.

Figura 28. Pronóstico Agua 2013-2014

Rio	Pronóstico 2013 – 2014		Promedio Histórico		
	Derrame anual pronosticado en hm ³	Calificación del Año Hidrológico	Mínimo [hm ³]	Medio [hm ³]	Máximo [hm ³]
Mendoza	1 020	POBRE 71% de la media histórica	729	1 433	2 968
Tunuyán	630	POBRE 70% de la media histórica	494	897	1 744
Diamante	610	SECO 57% de la media histórica	520	1 076	2 293
Atuel	750	POBRE 67% de la media histórica	607	1 124	2 150
Malargüe	150	SECO 45% de la media histórica	148	335	626
Grande	1 870	SECO 53% de la media histórica	1 726	3 509	6 226

Pronóstico Agua 2013-2014, Departamento General de Irrigación.

Todos estos ríos están relacionados con embalses subterráneos de los que se extrae agua subterránea para complementar las dotaciones superficiales para los crecientes requerimientos de agua potable, para riego y uso industrial. En la actualidad se registran aproximadamente 20.000 perforaciones, de las cuales sólo la mitad se encuentra en funcionamiento, la gran mayoría destinada al uso agrícola. Grandes extensiones regadas exclusivamente por agua subterránea en el oeste de la cuenca

norte, ha determinado el inicio de un proceso de salinización por sobreexplotación en el nivel medio del acuífero.

En muchos casos, el carácter deprimido, el mal drenaje y la deficiente utilización del riego determina la formación de ciénagas, generalmente asociadas con médanos y áreas salinizadas, que restringen la zona apta para cultivo. Esta situación se vuelve crítica en General Alvear y Colonia San Pedro, zona del oasis sur que aparece desarticulada.

Cabe mencionar que por su importancia económica para la provincia, los oasis constituyen la UAR mejor estudiada. Diversas instituciones como el INA, INTA, UNCuyo, IDR, Dirección de Contingencias Climáticas y todas las reparticiones del gobierno provincial que tienen ingerencia, han publicado numerosos estudios referidos a distintos aspectos que caracterizan los oasis como unidad productiva. Por otra parte, estas unidades están abordadas con detalle en los diagnósticos ambientales realizados por el CEM (Abraham et al. 2001) y por la Universidad Nacional de Cuyo (2004), que se adjuntan como Anexos a este informe. Es por ello que en el presente informe sólo se realiza una descripción del soporte físico, con especial referencia a los recursos hídricos.

Se distinguen las siguientes subunidades:

1. Oasis norte (Mendoza-Tunuyán inferior)

Regairáz y Barrera (1975), Zambrano (1978) y posteriormente Rodríguez y Barton (1993) describen con detenimiento estas antiguas planicies aluviales y los conos de transición entre el piedemonte y la llanura, destacando el "Sistema de conos del río Mendoza", ordenados cronológica y espacialmente, de importancia económica fundamental en lo relacionado con la formación de los suelos y la búsqueda de agua en el subsuelo. Para la valorización del área se ha aprovechado los aportes de los ríos alóctonos mediante una densa red de canales de riego y perforaciones.

El oasis norte se ha conformado con el aporte de los ríos Mendoza y Tunuyán inferior. El río Mendoza, aforado en Cacheuta, tiene un derrame anual de $1.601,19 \text{ hm}^3$ y su curso es regulado por el embalse Potrerillos, con una capacidad de almacenamiento de 420 hm^3 . Aguas abajo se encuentra el dique derivador Cipolletti, con capacidad de derivación de $80 \text{ m}^3/\text{s}$. De este último se desprende una importante red de canales primarios y secundarios. Según datos del DGI (2002), la red de canales tiene una longitud de 4.910 km , encontrándose impermeabilizada sólo el 2 % de la misma.

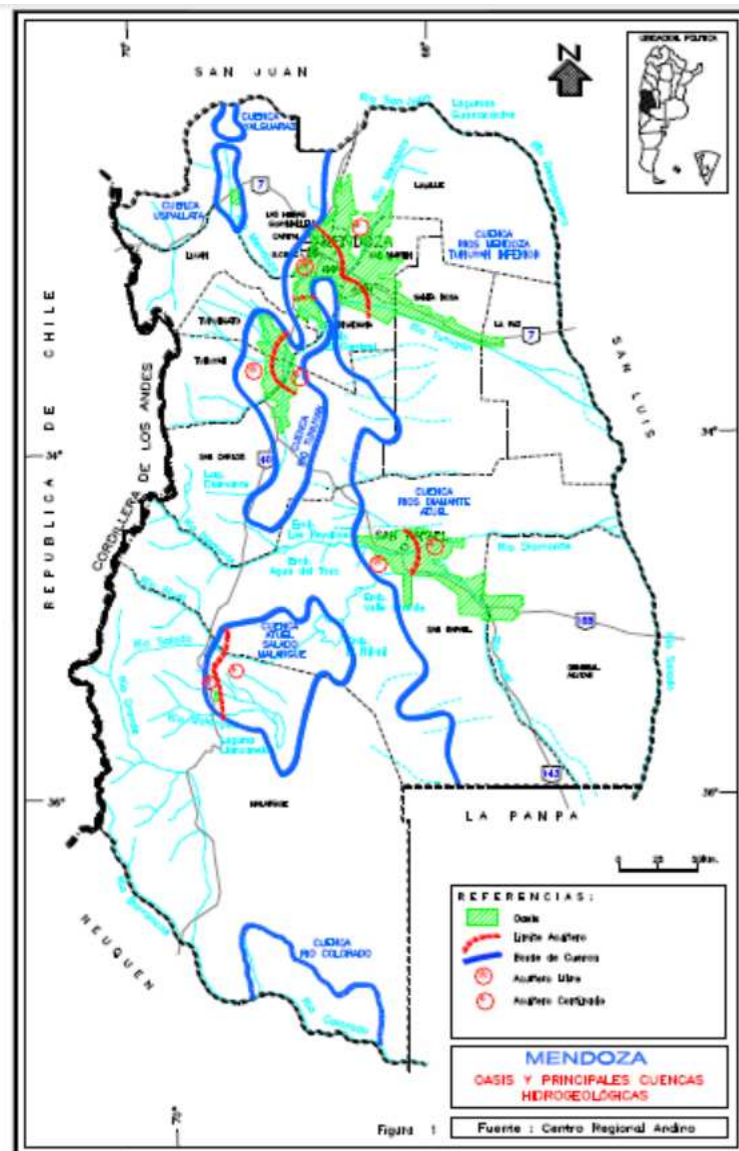
El río Tunuyán inferior tiene un derrame anual de 1.065 hm^3 –medido a la salida del embalse Carrizal, este último con una capacidad de 385 hm^3 , para la regulación hídrica. Aguas abajo se localizan los diques derivadores Tiburcio Benegas y Phillips. A partir de estos nace una red de canales primarios y secundarios de 1.570 km de extensión, de los cuales solo está revestido el 10 %. Esta situación ha generado inconvenientes ya que al aumentar las recargas al sistema subterráneo han ascendido los niveles freáticos de aguas subterráneas.

Según Torres et al. 2003, 2005, 2007, 2008) las áreas urbanas y rurales servidas por ambos ríos se asientan sobre el embalse subterráneo norte de la provincia de Mendoza (Torres, E. y J. Zambrano, 2000), que tiene una extensión de 22.800 km^2 y una reserva total de agua subterránea de 228.000 hm^3 . Existen aproximadamente

12.800 perforaciones para extraer agua subterránea de este embalse, ya sea en áreas urbanas, para abastecimiento poblacional, o en áreas rurales, para complementar las entregas superficiales, o proveer de agua en forma exclusiva cuando las redes de canales no llegan a las propiedades. Esto pone de manifiesto la importancia que tiene el mantener la calidad del agua subterránea, situación que desde hace un tiempo se ve comprometida seriamente por la existencia de pozos en mal estado o mal contruidos que desmejoran la calidad de esas aguas. Este fenómeno de contaminación paulatina que sufren los acuíferos de esta cuenca norte de agua subterránea solo se solucionará mediante la planificación y gestión de un uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas.

El problema se agrava si se considera que la mayor parte de los asentamientos humanos y cultivos se localizan sobre el denominado “acuífero libre”, incrementando la vulnerabilidad ante la contaminación. El trabajo elaborado por el INA-CRA en el 2009 evidencia claramente esta situación. Fasciolo, 2002 advierte sobre sobre esta problemática en su evaluación del impacto ambiental en acuíferos producido por actividades de saneamiento y disposición de efluentes.

Figura 29. Cuencas Hidrogeológicas de Mendoza (Fuente. INA-CRA, 2009)



Finalmente, cabe destacar que extensos territorios del oasis norte fueron ocupados por sistemas de lagunas y bañados, de los que actualmente solo se observan relictos representados por pequeñas lagunas como el Viborón, Soria o de Los Álamos. El área que comprende actualmente parte de los departamentos de Guaymallén, Lavalle y Maipú, estuvo ocupada hasta comienzos del siglo XX por este amplio sistema palustre y lacustre. En los trabajos realizados por Prieto et al. 2008, se puede apreciar las variaciones que este ecosistema ha sufrido variaciones en su extensión y volumen de agua a lo largo de varios siglos hasta su desecación en el primer cuarto del siglo XX. Según estos autores, a fines del siglo XVIII y comienzos del XIX la ciénaga comenzó a crecer desproporcionadamente hasta alcanzar enormes dimensiones, provocando la pérdida de tierras agrícolas y campos de pastoreo. Se puede atribuir este fenómeno al mal manejo del riego en las zonas más altas del oasis, las características topográficas del terreno y los deficientes desagües, junto con fenómenos de geotectónica y un período de grandes precipitaciones nivales en la cordillera que provocó el ascenso de las napas freáticas. Es importante el conocimiento de estos antiguos sistemas, a la

hora de identificar las limitaciones que presentan en la actualidad para los asentamientos humanos y el uso agrícola.

2. Oasis centro (Tunuyán superior - Valle de Uco)

De acuerdo a Torres et al., 2008, el río Tunuyán Superior tiene un derrame anual de 542 hm^3 , medido en el dique derivador de Valle de Uco. Este tramo del río Tunuyán no cuenta con embalses reguladores, pero tiene en su cuenca numerosos diques derivadores para riego: Valle de Uco con capacidad de derivación de $15 \text{ m}^3/\text{seg}$; Aguanda, sobre el arroyo homónimo que es afluente del río Tunuyán Superior, con capacidad de derivación de $4 \text{ m}^3/\text{s}$; Yaucha, sobre el arroyo Yaucha, también afluente del Tunuyán Superior, con capacidad de derivación de $4 \text{ m}^3/\text{s}$ y Las Tunas, sobre el arroyo del mismo nombre y también afluente del Tunuyán Superior, con capacidad de derivación de $5 \text{ m}^3/\text{s}$. De los diques derivadores se desprende una red de 2.680 km de canales primarios y secundarios, de los cuales sólo se encuentra impermeabilizada el 9 %. El sistema superficial se encuentra relacionado con el sistema subterráneo constituido por el embalse subterráneo del Valle de Uco, que cubre una superficie de 3.200 km^2 y tiene una reserva total de agua subterránea de 96.000 hm^3 . En esta cuenca las infiltraciones recargan el sistema subterráneo, que cuando supera su capacidad de almacenamiento transfiere agua a los arroyos efluentes del embalse subterráneo que son tributarios del río Tunuyán Superior en su parte baja – Claro, Caroca, Guiñazú, Guajardino., etc - y por ende aumentan su caudal a la salida de la cuenca. En la cuenca hidrogeológica del Valle de Uco existen aproximadamente 1.900 perforaciones construidas para extraer agua subterránea. Muchas de esas perforaciones, debido a la excelente calidad química y muy baja salinidad de las aguas que extraen, son utilizadas en plantas para el envasado de agua, que luego es distribuida para su venta en distintos puntos del País.

En los últimos tiempos el piedemonte del Valle de Uco se ha convertido en la zona más importante para las inversiones del sector vitivinícola, orientadas al mercado externo, valorizando factores naturales como el suelo y el relieve, la altitud, la amplitud térmica, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico. Las inversiones de esta “nueva vitivinicultura” se han posicionado en los departamentos de Tupungato, Tunuyán y San Carlos, desplazando a las tradicionales inversiones en los departamentos de Luján y Maipú en la “Primera Zona” del río Mendoza. El factor determinante para la valorización de los piedemontes del Valle de Uco fue la introducción del riego por goteo y la microaspersión, acompañado por un marco normativo que favoreció la radicación de capitales extranjeros.

3. Oasis sur (Diamante- Atuel)

El oasis sur se extiende sobre los departamentos de San Rafael y General Alvear, conformado con el aporte de los ríos Diamante y Atuel al que se suma el aprovechamiento del embalse subterráneo sur, a través de 2.800 pozos.

Según Torres et al. 2000, este embalse tiene una extensión de 13.500 km^2 y una reserva total de agua subterránea de 135.000 hm^3 . Sobre el río Diamante, que tiene

un derrame anual de 1.169 hm^3 , se encuentran los embalses de Agua del Toro (370 hm^3), Los Reyunos (244 hm^3) y El Tigre (7 hm^3), actuando el primero como embalse de acumulación de agua y el segundo y tercero como contra-embalses, a los fines de maximizar la generación hidroeléctrica y resolver las demandas para riego y agua potable. Aguas abajo de Los Reyunos se encuentran los diques derivadores para riego Galileo Vitali y Vidalino, con capacidades de derivación de $60 \text{ m}^3/\text{s}$ y $4 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente. De ellos se desprende una red de canales de 2.480 km , de los cuales solo está impermeabilizado el 6 %.

Según los mismos autores, sobre el río Atuel, que tiene un derrame anual de 1.095 hm^3 , se han construido los embalses de Nihuil (260 hm^3) y Valle Grande (160 hm^3), actuando este último como contra-embalse del primero. Sobre el lecho del río y entre ambos diques señalados se han construido las centrales hidroeléctricas de pasada Nihuil I, Nihuil II, Nihuil III y Nihuil IV. El conjunto permite maximizar los aprovechamientos hidroeléctricos y abastecer las necesidades de uso público, agua potable y de riego. Aguas abajo se encuentra el dique derivador de Rincón del Indio, del que nace una red de canales de 540 km de longitud, de los cuales se encuentra impermeabilizada solo el 6 % de la misma.

4. Oasis de Malargüe

Es el oasis de menor extensión de la provincia, formado por el río Malargüe, con un derrame anual de 305 hm^3 y sin ningún embalse de almacenamiento. A la salida de la cordillera se localiza el dique derivador Malargüe, que tiene una capacidad de derivación de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, de donde nace una red de canales de 90 km de extensión, que no se encuentra impermeabilizada.

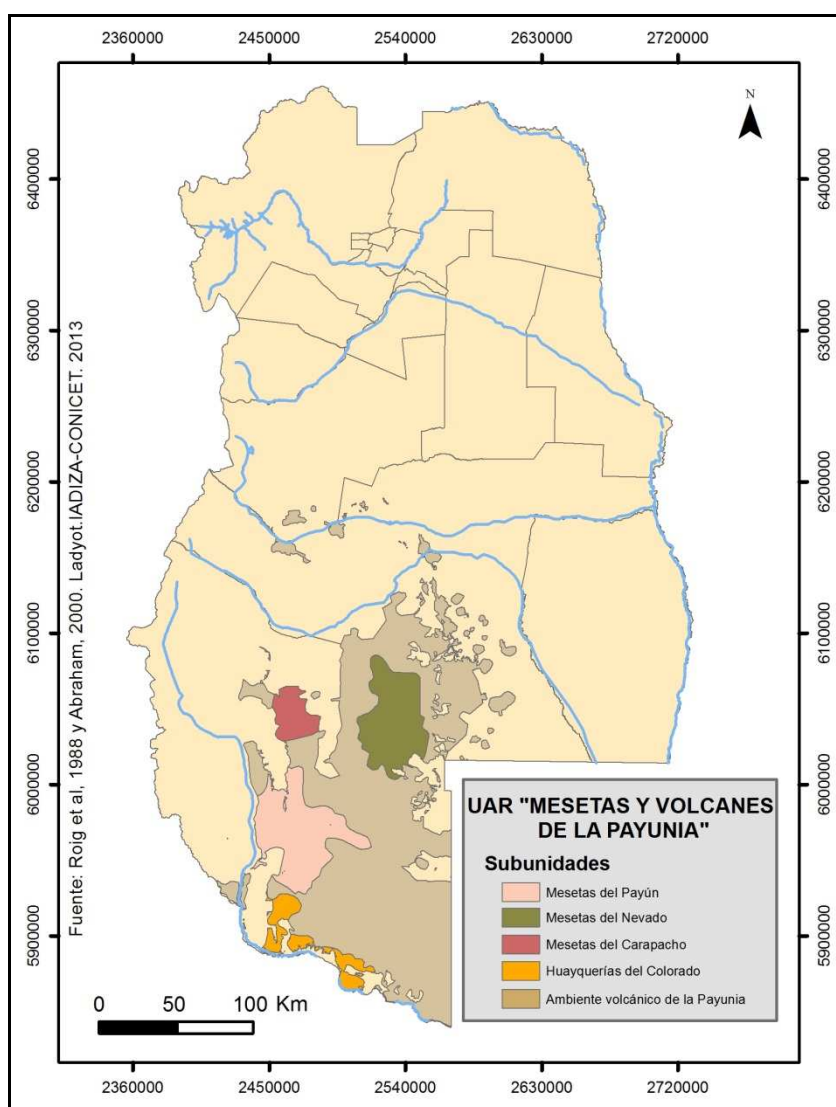
Con las aguas de este río y la que se extrae del embalse subterráneo de Malargüe, a través de 800 pozos, se abastece a la ciudad de Malargüe y al área cultivada adyacente, caracterizada por los cultivos de papas para semilla. Se explota agua subterránea para complementar las entregas superficiales o para abastecer completamente los usos para agua potable, uso industrial y uso agrícola. El embalse subterráneo de Malargüe tiene una extensión de 7.000 km^2 y almacena un volumen de agua subterránea de 70.000 hm^3 , que denota la importancia del mismo como fuente segura para el abastecimiento de agua. (Torres et al. 2008).

7. Unidad Ambiental de Referencia MESETAS Y VOLCANES DE LA PAYUNIA:

Subunidades:

- 1- Mesetas del Payún**
- 2- Mesetas del Nevado**
- 3- Mesetas del Carapacho**
- 4- Huayquerías del Colorado**

Figura 30. UAR Volcanes y mesetas de la Payunia



Con el nombre de PAYUNIA o PAYENIA (Polanski, 1954) se conoce al sector centro sur de la provincia de Mendoza caracterizada geológicamente por la presencia casi exclusiva de rocas en su mayor parte de composición basáltica, que imprime a la zona un paisaje mesetiforme con sobreimposición de construcciones volcánicas.

Sus límites son discutidos debido a que la presencia de cuerpos volcánicos típicos de la Payunia en otras unidades morfoestructurales mayores hace difícil su demarcación. Polanski (1954) establece el borde septentrional cercano al actual embalse El Nihuil, al sur supera el río Colorado adentrándose en territorio neuquino, al este penetra en territorio pampeano y al oeste culmina con las primeras estribaciones de Cordillera Principal. Se caracteriza por su importante actividad volcánica -grandes erupciones basálticas y depósitos de caída piroclástica, desarrolladas desde el Plioceno hasta el Holoceno- localizadas en posición de retroarco respecto al arco volcánico activo actual de la Cordillera.

La Payunia se puede considerar como un ambiente volcánico complejo, relieve irregular generado por la alternancia de conos volcánicos con extensas planicies

basálticas. Las principales unidades de actividad volcánica –que dan origen a nuestras subunidades- son los grandes campos volcánicos de Llancanelo (10.700 km²) y Payún Matrú (5.200 km²), formados por productos emitidos desde hace aproximadamente 5 millones de años, hasta tiempos prehistóricos. Ambos conforman la Provincia Basáltica Andino Cuyana (Bermudez y Delpino, 1990).

En la región se han formado más de 400 conos piroclásticos, sobresaliendo los mayores entre 200 y 300 m sobre el relieve circundante, siendo los más frecuentes conos pequeños de menos de 50 m de altura. Las coladas pueden caracterizarse por el tipo de superficie que presentan: tipo aa (apariciencia blocosa, áspera, de difícil transitabilidad) o pahoehoe (apariciencia más suave, algunas veces vítreas, correspondiente a lavas más fluidas). Los túneles que dan origen a cavernas son un rasgo morfológico común. (Bermúdez, 1991).

El resultado geomorfológico de esta intensa actividad volcánica son por un lado los grandes estrato-volcanes y por otro las extensas planicies o altiplanicies lávicas - acompañadas de innumerables volcanes monogénicos - que sepultaron la casi totalidad del relieve maduro previo y su red fluvial, resultando de su apilamiento desde el Plioceno superior un irregular relieve de escalones, resaltos y depresiones ocupadas por salitrales, barreales, arenales y médanos. Bajo la denominación de planicies estructurales lávicas se engloba una amplia gama de mesetas o “bardas”, y sus correspondientes volcanes adventicios, marginadas por fenómenos de remoción en masa y deslizamientos rotacionales (Abraham, 2000).

El clima es árido a semiárido con precipitaciones invernales. La vegetación se compone de arbustales abiertos de plantas áfilas, estepas de pastos psammófilos y estepas arbustivas de plantas halófilas. Destaca la vegetación de los humedales y ciénagas, con *Cortaderia*, juncáceas, etc., los matorrales de colimamil (*Anarthrophyllum rigidum*), coironales y melosales (*Grindelia chilensis*).

Los suelos son en general arenosos, muy permeables, o de rocas efusivas, de alta porosidad. Sólo los suelos arenosos permiten el crecimiento de arbustos y pastos como *Sporobolus*, *Stipa*, *Poa*, *Neosparton* (solupe). Estas comunidades están adaptadas a una extrema aridez.

Numerosos autores han resaltado el alto grado de endemismos que posee la Payunia, tanto de plantas como de animales (Flores & Carrara, 2006; Roig-Juñent *et al.*, 2007a, b; 2008; Corbalán & Debandi, 2008; Ojanguren-Affilastro *et al.*, 2009). Por ejemplo hay dos géneros y más de 50 especies de plantas que son endémicas de la Payunia, las cuales pertenecen a las siguientes familias, leguminosas (19), gramíneas (17) y compuestas (11) (Martínez Carretero *et al.* 1988). Entre los reptiles también hay varias especies endémicas, como la lagartija del escorial, *Liolaemus austromendocinus* y los lagartos cola de piche, *Phymaturus roigorum*, *P. payuniae* y *P. nevadoi* estos dos últimos habitantes exclusivamente de los volcanes Payún y Nevado respectivamente (Corbalán & Debandi, 2008). De las tres familias de artrópodos estudiadas (Carabidae, Tenebrionidae y Brothriuridae) se conocen 11 especies.

El alto grado de endemismo en la Payunia puede deberse a su particular fisiografía lo que la convierte en un área de especiación o diversificación que funcionaría como un sistema de “archipiélago de montañas”.

Los usos del suelo presentes en esta UAR se relacionan con usos tradicionales ganaderos en asentamientos aislados, con prácticas de transhumancia y con un intensivo uso extractivo dado por la actividad petrolera y minera. Se destaca el uso de conservación, con el área natural protegida de La Payunia, creada en 1982 por Decreto 3917, ampliada en 2010 por Ley 8224, con una extensión de 665.681 ha. Esta reserva alberga grandes poblaciones de guanacos silvestres, aprovechados en los últimos tiempos por la población local en actividades de silvestría, para un uso sustentable de la fibra. La Payunia, por sus valores paisajísticos y su singularidad como paisaje volcánico ha sido presentada para ser declarada Patrimonio de la Humanidad ante la UNESCO.

7.1 Mesetas del Payún

El gran macizo volcánico del Payún Matrú, aparato volcánico dominante de la Payunia se clasifica como un centro volcánico poligénico. González Díaz (1972 a, b, c), hace un estudio geomorfológico del Payún Matrú y sus adyacencias, sumamente valioso porque estos rasgos caracterizan también al resto del ambiente de la Payunia. Siguiendo esta clasificación, en el mapa geomorfológico (Abraham 2000) se han marcado como subunidades menores las planicies caracterizadas por edad, morfología y materiales (Gonzalez Díaz y Fauqué, 1993), marcándose su evolución desde el remanente del antiguo núcleo paleopleistoceno andesítico-traquítico, la caldera neopleistocena-holocena, el cráter y las coladas traquíticas de la “explanada del Payún Matrú” formada por escoriales, brechas y lavas pumíceas eoholocénicas.

El mismo autor explica la génesis del Payún: *“su gran caldera cuspidal está genéticamente vinculada a un fenómeno de explosión-colapso, que a su vez dio origen a un enorme halo ignimbrítico, planicie ignimbrítica, donde se han reconocido tres facies estructurales y otros rasgos menores. El Payén conserva gran parte de su cráter, que muestra un portezuelo en su borde oriental, desde donde se desarrolla una abrupta quebrada por la que se han desplazado flujos densos. Otra caldera importante se localiza al sur del Cerro El Nevado.”* (Gonzalez Díaz, 1970, 1972c y Gonzalez Díaz y Fauqué, 1993).

7.2. Mesetas del Carapacho

El afloramiento de magma de naturaleza basáltica por fisuración profunda determinó la formación de conos hidroclásticos, resultado de la fragmentación del material magmático por interacción con agua. El ejemplo más representativo del área y uno de los principales en el país, es el Cº Carapacho o Los Pozos, al suroeste del salitral que rodea la laguna de Llancanelo.

El Cerro Carapacho en lengua aborigen significa “greda pulverizada” o “greda amarilla”, ambas acepciones que se corresponden con el aspecto del cerro.

Sobre las mesetas formadas por coladas de basaltos y mantos de lapillis oscuros y rojizos, se destacan además volcanes como el Cerro Trapal y el Coral, que constituyen importantes elementos de interés.

7.3. Mesetas del Nevado

El otro gran grupo de estrato-volcanes son los macizos volcánicos desmantelados del Terciario superior, donde se destacan las andesitas miopliocenas de las Sierras de “El Nevado” (Bermúdez, 1988), las de “Chachahuén” y el cerro “El Zaino” (andesitas pliocenas). Estos dos últimos presentan en la actualidad sólo su núcleo expuesto, desmantelados por la erosión entre el relieve lávico y tobáceo circundante. El vulcanismo basáltico holoceno lo sepultó parcialmente y se expandió por sus flancos y valles marginales. No es ajeno a la activación del ciclo erosivo la cercanía del nivel de base regional: el río Colorado.

El Cerro Nevado se ubica al noreste de la Payunia, es un antiguo volcán solitario de altura considerable (3680 m s.m.). Teniendo en cuenta que a más de 150 km a la redonda dicha altitud no se repite, por su ubicación se lo considera una avanzada de la alta montaña sobre la pampa occidental (Roig et al., 2000). Constituye un sitio con gran cantidad de endemismos, conformando una sucesión de pisos vegetales que por la aislación altitudinal se desarrollaron independientemente de la ecorregión andina.

7.4. Huayquerías del Colorado

La margen izquierda del valle del río Colorado aparece totalmente disectada por un sistema de huayquerías (bad-lands) elaboradas en las sedimentitas cretácicas. Localizado al oeste de las Sierras de Chachahuén, en las adyacencias del río Colorado, destaca en esta subunidad por su importancia paleontológica el Cañadón amarillo. Su valor más sobresaliente está dado por la presencia de fósiles del Cretácico, entre los que se destacan los de dinosaurios, constituyendo el mayor yacimiento de este tipo en la provincia.

5.Amenazas naturales de la provincia de Mendoza

5. AMENAZAS NATURALES DE LA PROVINCIA DE MENDOZA. Documento preliminar, en elaboración.

Autores: Elena María Abraham (1), Nelson Darío **Soria** (1), María Cecilia **Rubio** (1), María Clara **Rubio** (1), **Juan Pablo Virgillito** (1), Viviana Paola **Seitz** (2) y Eduardo Rubén **Soria** (3)

(1) Ladyot. IADIZA, CONICET-MENDOZA
(2) Gemaver, IADIZA, CONICET-MENDOZA
(3) Servicio de Informática CCT-CONICET MENDOZA

Como especial aporte al Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó una evaluación de las principales amenazas naturales que afectan al territorio provincial. El objetivo se centró en cartografiar las diferentes amenazas para lograr su integración en una carta consolidada donde se muestra el peso relativo que tiene cada uno de los factores en las distintas Unidades Ambientales de Referencia que conforman el territorio. Los resultados del presente capítulo han sido sistematizados en formato de atlas digital.

Se define una amenaza natural como el peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente, y que puede resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general (Lavell et al. 2003). En áreas donde no hay intereses humanos, los fenómenos naturales no constituyen amenazas ni generan desastres (OEA, 1991).

La distribución espacial de las amenazas se analizó de acuerdo a sus orígenes o factor desencadenante y sus características. Se obtuvieron una serie de mapas cartográficos por cada tema analizado, los cuales se presentan vinculados a la información de origen clasificada en bases de datos (Codd, 1970; 1979). Las bases de datos reúnen la información previamente colectada y procedente de diversas fuentes internacionales, nacionales y provinciales. La aplicación de técnicas espaciales asociadas a bases de

datos numéricas ofrece la ventaja de asegurar la continuidad de las evaluaciones. De este modo se posibilita el ajuste de estos modelos a la realidad del territorio, como así también a las variaciones periódicas y temporales del comportamiento de las amenazas. Se destaca la importancia de su aplicación en un marco de prevención y contingencia ante situaciones de riesgo.

Materiales y método

Se estableció como área de trabajo la totalidad del territorio de la provincia de Mendoza, el cual se compone de un conjunto de cartas que escala 1:250.000 según la definición del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN). Las coordenadas que delimitan el área de trabajo se expresan en la Figura 31.

Límites	Pogar98	WGS84
Oeste	2358214.861106	-70.614819
Este	2783345.075216	-65.774692
Norte	6459627.066784	-31.964009
Sur	5793172.072660	-38.009129

Figura 31. Coordenadas geográficas del área de trabajo, expresadas en el sistema sexagesimal adoptado (Posgar 98) y el sistema decimal internacional más comúnmente utilizado (WGS 84).

Para el análisis se trabajó sobre la base del documento de Van Westen (UNESCO), el cual clasifica las amenazas de acuerdo a cuatro criterios. El primero define a las amenazas de acuerdo con su origen, el cual se distingue entre natural, combinado entre natural y antrópico o bien aquellos de origen exclusivamente antrópico. Otro criterio de clasificación relaciona a las amenazas con los factores desencadenantes de las mismas. Un tercer criterio evalúa a los riesgos de acuerdo con la duración y el impacto que los mismos tienen a lo largo del tiempo. Por último, las amenazas pueden distinguirse de acuerdo con la frecuencia u ocurrencia temporal con las que se registran. Particularmente, este trabajo seleccionó y combinó dos criterios para

clasificar a las amenazas de acuerdo con la representación espacial analizada: de acuerdo a su origen y a los principales factores que las desencadenan.

Se aplicó una evaluación multicriterio para analizar las relaciones y sinergias entre las distintas amenazas identificadas. Estas evaluaciones se componen de un conjunto de técnicas que analizan la información de modo multidimensional, cuyos modelos de evaluación se aplican dentro del campo de la toma de decisiones (Barredo, 1996). Los análisis multicriterio ofrecen la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todas las facetas de la planificación, incluyendo efectos intangibles, por ejemplo los sociales y sus repercusiones ambientales (Nijkamp y Van Delft, 1977).

El presente informe analizó las dimensiones de riesgos naturales, combinados naturales y antrópicos o antrópicos dentro del territorio de Mendoza (Figura 32). Se consideran dentro de la dimensión natural a los riesgos que tienen su origen en fenómenos naturales (factores geográficos y meteorológicos), siendo los accidentes que provocan múltiples y variados. Dado su origen, la presencia de esta clase de riesgos está condicionada cuantitativamente por las características particulares de cada región. Se distinguieron factores geomorfológicos y geológicos como una representación del relieve y factores físicos del territorio. Los riesgos cuyo factor desencadenante proviene de origen meteorológico representaron a la información asociada con el abanico de climas de la provincia y sus áreas porcentuales. Mientras que los riesgos naturales cuyos orígenes se distinguen dentro de los ecológicos, hacen referencia a los riesgos ambientales asociados a con el desarrollo de eventos espontáneos y sus repercusiones, estas últimas asociadas a las características de la vegetación y su productividad primaria. La dimensión combinada de origen natural y antrópico abarca a todas aquellas amenazas son producidas por las actividades y comportamientos del hombre, que se han ido desarrollando a lo largo de un cierto tiempo y se ven particularmente magnificados a causa de las características limitantes del sistema natural en el que se desarrollan. Particularmente en Mendoza, los regímenes de precipitación árida exponen factores de riesgo al medio ambiente asociados a contaminación de las fuentes de recursos no renovables, expansión de los incendios y pérdida de ambientes en sistemas frágiles. Las amenazas de origen

antrópico agruparon a los riesgos causados por la aplicación y/o uso de tecnologías desarrolladas por el hombre, consecuencia del progreso industrial.

Figura 32. Dimensiones consideradas en el análisis de acuerdo a sus orígenes, y factores desencadenantes de la potencial amenaza que se registran en el territorio de Mendoza.

Origen natural

Factores geomorfológicos y geológicos

Sismos
Erupciones volcánicas
Lahares
Cenizas volcánicas
Remoción en masa
Aludes
Avalanchas de nieve
Desprendimientos de rocas

Factores meteorológicos

Aluviones
Granizo
Nevadas
Heladas
Sequía
Inundaciones
Viento Zonda

Factores ecológicos

Plagas
Incendios

Origen natural y antrópico

Factores del medio ambiente

Incendios
Contaminación
Desertificación
Erosión retrocedente

Origen antrópico

Factores tecnológicos

Contaminación
Accidentes que afectan al suelo, aire y agua

Pesos de las variables

El grado de importancia de cada una de los factores de riesgo se evaluó relativizando el grado de impacto en función de un peso otorgado al dato de origen. Así, se evaluó el

grado de importancia de cada factor de una variable, aplicando el Método de Jerarquía Analítica, el cual asigna valores o pesos a los factores analizados con el fin de establecer un valor relativo de ponderación frente a los demás. Se estableció una matriz cuadrada, en la cual el número de filas y columnas está definido por el número de factores o variables a ponderar. Así, se establece una matriz de comparación entre pares de factores, confrontando la importancia de cada uno sobre cada uno de los demás. Posteriormente, se determina el vector principal, cuya magnitud expresa el peso de cada factor. Este peso proporciona una medida cuantitativa de la consistencia de los juicios de valor entre pares de factores (Figura 33).

Factor	A	B	C	D
A	1			
B	ba	1		
C	ca	cb	1	
D	da	db	dc	1

Figura 33. Ejemplo de una matriz de comparación entre factores de riesgo.

La escala de medida establecida para la asignación de los pesos o juicios de valor (denominados a partir de ahora como a_{ij}) se mide en una escala de tipo continua, siendo una razón expresada desde un valor mínimo de $1/9$ hasta 9. El valor menor es extremadamente menos importante ($1/9$) hasta extremadamente más importante (9), indicando el valor 1 como igualdad en la importancia entre pares de factores

Cálculo del vector principal

Realizada la comparación de los factores en la matriz y signados los juicios de valor entre pares de factores, se realiza el cálculo de peso (w_j) para cada factor, el cual describe en forma precisa las características de los juicios de valor considerados. El procedimiento utilizado para obtener el vector principal consiste en completar la

matriz de comparación con los valores de juicio de valor y se suma cada columna. Se genera una matriz auxiliar en la que se completa cada celda con el resultado de la división cada valor de juicio por la sumatoria de la columna correspondiente.

Finalmente, se promedió los valores normalizados de las filas. Este promedio corresponde al vector principal según ecuación:

$$1.0 (w_j) = \sum A_{ij}/n$$

Se utilizó un algoritmo matemático contenido en los paquetes de programas específicos de SIG. Posteriormente se calculó la razón de consistencia de la matriz recíproca o vector principal máximo (r.i.) que según Barredo, (1996) diferencia las matrices del resto de los procedimientos de asignación y valoración de factores.

Cabe mencionar que la asignación de juicios de valor posee un grado de subjetividad proveniente de los valores humanos, aunque para minimizar sus consecuencias se intenta establecer con reglas claras y neutrales. No hay que olvidar que este proceso de asignación de juicios de valor es realizado por un proceso de decisión humana y estas desviaciones no son azarosas. Este valor de razón de consistencia, está definido por el cociente entre el índice de consistencia / índice aleatorio.

Comparando la composición de la matriz evaluada con una matriz hipotética y aleatoria, se calcula un índice *cr*. Si el índice es mayor o igual a 0.10, los juicios de valor no son suficientemente consistentes y puede estar afectado por algún grado de subjetividad. Un *c.r.* menor o igual a 0.10, los juicios de valor asignados pueden considerarse satisfactorios, por lo tanto los pesos (w_{ij}) pueden ser empleados para la clasificación final.

Definidos los factores de riesgo de amenazas potenciales y sus criterios, se normalizaron y ponderaron las coberturas temáticas, obteniendo representaciones cartográficas para cada riesgo detectado. Las ponderaciones aplicadas fueron de dos tipos:

Ponderación entre los criterios de riesgo (entre criterios)

Siendo

$$C = \sum C_{1..n} * w_{pc1..n}$$

Ponderación dentro de cada criterio (intra criterios)

Siendo

$$C1 = \sum fac_{1..n} * w_{p1..n}$$

Por lo tanto, se define el algoritmo que representa la amenaza como:

$$Amenaza = \sum \sum ([\sum fac_{1..n} * w_{p1..n}] * w_{pci..n})$$

En donde

w_p: es la ponderación del criterio/factor,

fac: corresponde al factor *n* evaluado

C_n: corresponde al criterio *n* evaluado

De este modo, se realizó una ponderación de los criterios y factores, estableciendo dos niveles de evaluación del modelo de amenazas: un nivel de agrupación por criterio principal y otro por los factores desencadenante o de origen. Estos criterios ponderaron y evaluaron el comportamiento de la información a escala intra e interfactorial.

Resultados

Evaluación criterios principales

La ponderación de los riesgos a nivel de criterios principales se expresa en la Figura 34.

El peso relativo designado según dicha ponderación se demuestra en la Figura 35.

Figura 34. Ponderación de criterios principales

	Geomorfológico geológico	Meteorológico	Ecológico	Medio ambiente	Tecnológico
Geomorfológico geológico	1				
Meteorológico	1/3	1			
Ecológico	1/5	1/5	1		
Medio ambiente	1/5	1/3	3	1	
Tecnológico	1/3	3	3	3	1

Figura 35. Valor de peso (wp) de los principales vectores

CRITERIO	PESO (wp)
Geomorfológico geológico	0.4426
Meteorológico,	0.1715
Ecológico	0.0530
Medio ambiente	0.0875
Tecnológicos	0.2455

El cálculo de la razón de consistencia es: $c.r. = 0.09 \leq c.r. \text{ máx. } 0.10$ La consistencia es aceptable.

EVALUACIÓN ENTRE FACTORES

Siguiendo con el proceso metodológico (MJA) se realizó la ponderación entre Criterios. En la siguiente secuencia de tablas expresan las asignaciones de pesos de acuerdo a cada factor junto a los pesos designados para los principales vectores o factores.

1. Factores naturales geomorfológicos y geológicos

Figura 36. Evaluación de los factores para los criterios geológicos y geomorfológicos analizados. A: Sismos; B: erupciones volcánicas; C: Lahares; D: Cenizas de origen volcánico; E: Remoción de material en masa; F: Aludes; G: Avalanchas de nieve; H: Desprendimiento de rocas.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	1							
B	1/3	1						
C	1/9	1	1					
D	1/9	3	3	1				
E	1/7	1/3	1/3	1/3	1			
F	1/9	1/3	1/3	1/5	1	1		
G	1/9	1/3	1/3	1/7	1	1	1	
H	1/9	1/7	1/7	1/9	1/3	1/3	1/3	1

Figura 37. Valor de peso (wp) de los principales vectores o factores

FACTOR	PESO (wp)
Sismos	0.4957
Erupciones volcánicas	0.1052
Lahares	0.0769
Cenizas volcánicas	0.1786
Remoción en masa	0.0488
Aludes	0.0384
Avalanchas de nieve	0.0372
Desprendimientos de rocas	0.0191

El cálculo de la razón de consistencia es: $c.r. = 0.07 \leq c.r. \text{ máx. } 0.10$ La consistencia es aceptable.

2. Factores naturales meteorológicos

Figura 38. Evaluación de los factores para los criterios de riesgos meteorológicos analizados.

	Aluvión	Granizo	Nevada	Helada	Sequía	Inundación	Viento Zonda
Aluvión	1						
Granizo	1/7	1					
Nevada	1/7	1	1				
Helada	1	3	3	1			
Sequía	3	3	3	3	1		
Inundación	1/7	1	1/3	1/5	1/9	1	
Viento Zonda	1/7	1/5	1/3	1/5	1/9	3	1

Figura 39. Valor de peso (wp) de los principales vectores o factores

FACTOR	PESO (wp)
Aluviones	0.2644
Granizo	0.0735
Nevadas	0.0725
Heladas	0.1716
Sequía	0.3490
Inundaciones	0.0325
Viento Zonda	0.0365

El cálculo de la razón de consistencia es: $c.r. = 0.10 \leq c.r. \text{ máx. } 0.10$ La consistencia es aceptable.

3. Factores naturales ecológicos

Figura 40. Evaluación de los factores para los criterios de riesgos meteorológicos analizados.

	Plagas	Incendios
Plagas	1	
Incendios	2	1

Figura 41. Valor de peso (wp) de los principales vectores o factores

FACTOR	PESO (wp)
Plagas	0.1429
Incendios	0.4286

El cálculo de la razón de consistencia es: $c.r. = 0.01 \leq c.r. \text{ máx. } 0.10$ La consistencia es aceptable.

4. Factores combinados del medio ambiente

Figura 42. Evaluación de los factores para los criterios de riesgos de medio ambiente analizados.

	Incendios	Contaminación	Desertificación
Incendios	1		
Contaminación	5	1	
Desertificación	9	3	1

Figura 43. Valor de peso (wp) de los principales vectores o factores

FACTOR	PESO (wp)
Incendios	0.0629
Contaminación	0.2654
Desertificación	0.6716

El cálculo de la razón de consistencia es: $c.r. = 0.03 \leq c.r. \text{ máx. } 0.10$ La consistencia es aceptable.

5. Factores antrópicos tecnológicos

Figura 44. Evaluación de los factores para los criterios de riesgos tecnológicos analizados.

	Contaminación	Accidentes que afectan al suelo, aire y agua
Contaminación	1	
Accidentes que afectan al suelo, aire y agua	1/5	1

Figura 45. Valor de peso (wp) de los principales vectores o factores

FACTOR	PESO (wp)
Contaminación	0.4979
Accidentes que afectan al suelo, aire y agua	0.1352

El cálculo de la razón de consistencia es: $c.r. = 0.08 \leq c.r. \text{ máx. } 0.10$ La consistencia es aceptable.

ANÁLISIS TEMÁTICO POR FACTORES

Factor Sismo

Un factor de especial relevancia lo constituye la condición Sísmica por el fuerte impacto que desencadena en el territorio. Un **terremoto**¹ (del latín: *terra* «tierra» y *motus* «movimiento»), también llamado **seísmo** o **sismo** (del griego σεισμός: «temblor» o «**temblor de tierra**») es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera de la corteza terrestre producido por la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas. Los más comunes se producen por la ruptura de fallas geológicas. También pueden ocurrir por otras causas como, por ejemplo, fricción en el borde de placas tectónicas, procesos volcánicos o incluso ser producidos por el hombre al realizar pruebas de detonaciones nucleares subterráneas. El punto de origen de un terremoto se denomina hipocentro. El epicentro es el punto de la superficie terrestre directamente sobre el hipocentro. Dependiendo de su intensidad y origen, un terremoto puede causar desplazamientos de la corteza terrestre, corrimientos de tierras, tsunamis o actividad volcánica. Para la medición de la energía liberada por un terremoto se emplean diversas escalas entre las que la escala de Richter es la más conocida y utilizada en los medios de comunicación.

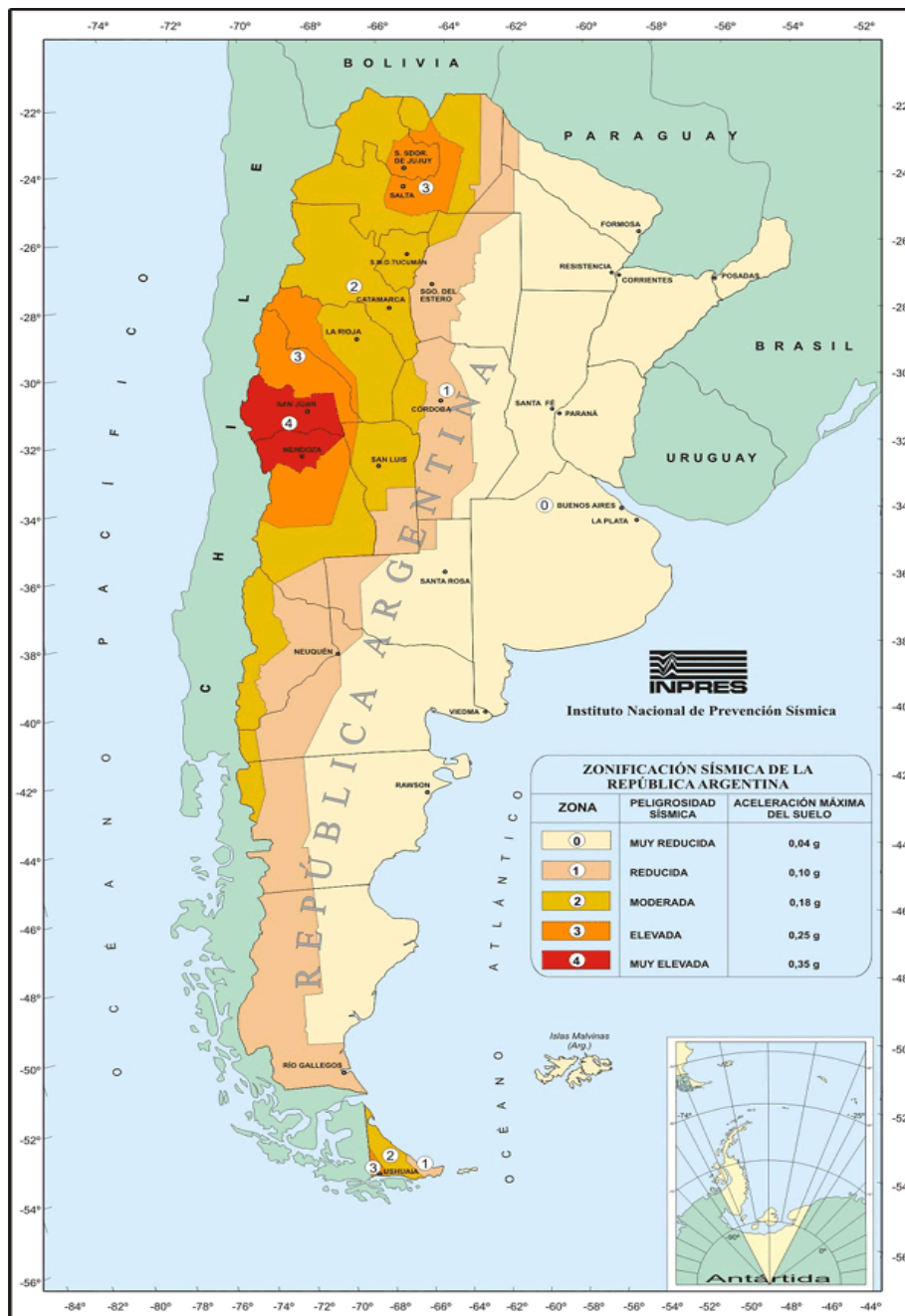
En Argentina el Instituto Nacional de Prevención Sísmica es el organismo rector en la materia. Depende de Secretaría de Obras Públicas - Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación. El INPRES cuenta con la Red Nacional de Estaciones Sismológicas en la que registra la actividad sísmica del Territorio Nacional. Entre sus aplicaciones realiza publicaciones técnicas y mapas relacionados con temas de su competencia.

EL mapa de la Zonificación Sísmica de la República Argentina, establece cinco categorías de peligrosidad sísmica. En la Figura 46 se observa que Mendoza presenta cuatro categorías: Muy elevada: sector norte provincia; Elevada: sector centro oeste; Moderada: sector centro sur y Reducida: sector extremos sur provincial.

Mapa de zonificación sísmica para Mendoza

Con el objetivo de disponer de una Mapa de zonificación sísmica para el territorio provincial, se consultó la base de datos de Epicentro de los terremotos destructivos en Argentina (1692 - 2012). Con esta información georreferenciada se calculó el mapa de actividad sísmica para el territorio provincial. El cálculo se realizó mediante la densificación de la información de la intensidad de sismos logrando una mapa de zonificación de la variable analizada para la totalidad del territorio y cumpliendo con los lineamientos de calidad cartográfica establecida para la componente Físico Biológico o Natural.

Figura 46. Mapa de zonificación sísmica de la República Argentina.



Un total de 580 eventos sísmico se procesaron mediante procedimientos estadísticos espaciales de Ponderación de distancia inversa (IDW). El valor de salida para una celda que utiliza la distancia inversa ponderada se limita al rango de valores utilizados para la interpolación. Dado que la IDW es un promedio de distancia ponderada, el promedio no puede ser mayor que la entrada máxima o inferior que la entrada mínima. Por lo tanto, no puede crear crestas o valles si estos extremos aún no se han muestreado

(Watson y Philip 1985). Los mejores resultados de la IDW se obtienen cuando la muestra es lo suficientemente densa respecto de la variación local que intenta simular. Finalmente la ecuación utilizada es:

$$Z = [w(1)*Z(1) + \dots + w(n)*Z(n)]/[w(1)+\dots+w(n)]$$

Simplificada:

$$z = \exp(-x^2 - y^2)$$

El mapa resultante (Figura 47) muestra en detalle la distribución del riesgo sísmico en la provincia de Mendoza. La Figura 48 muestra la distribución de frecuencias de la extensión del área para cada categoría en la provincia.

Mediante el procedimiento de análisis aplicado, se logra el mapa de riesgo sísmico para el territorio provincial de Mendoza manteniendo los lineamientos técnicos de clasificación del IMPRES.

Factor Volcanes

Un **volcán** (del nombre del dios mitológico romano Vulcano) es una estructura geológica por la que emerge el magma (roca fundida) en forma de lava, ceniza volcánica y gases del interior del planeta. El ascenso ocurre generalmente en episodios de actividad violenta denominados erupciones, los que pueden variar en intensidad, duración y frecuencia, desde suaves corrientes de lava hasta explosiones extremadamente destructivas. En algunas ocasiones los volcanes adquieren una característica de forma cónica por la presión del magma subterráneo y la acumulación de material de erupciones anteriores. En la cumbre se encuentra su cráter o caldera

Figura 47. Mapa de mapa de actividad sísmica para el territorio provincial.

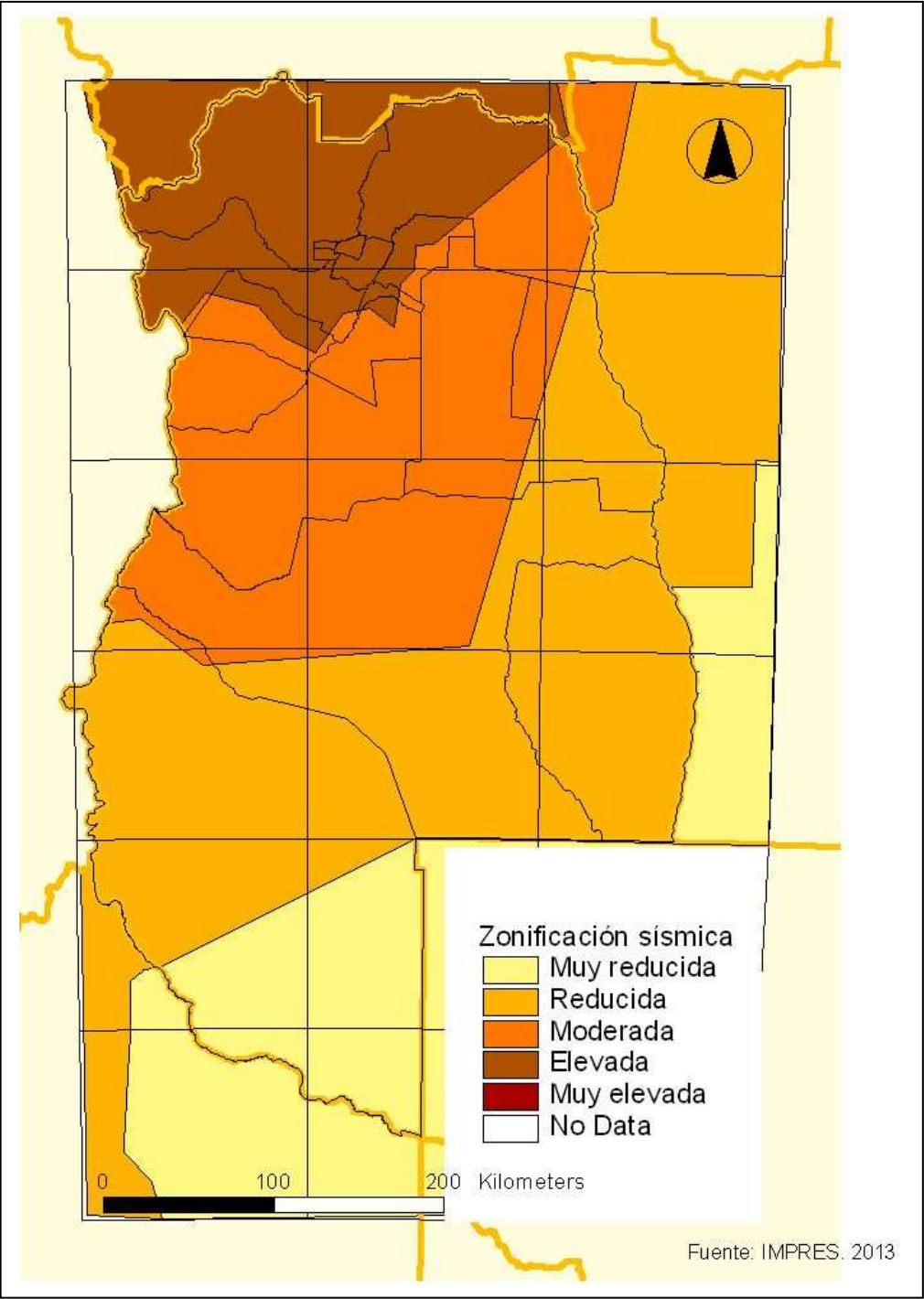
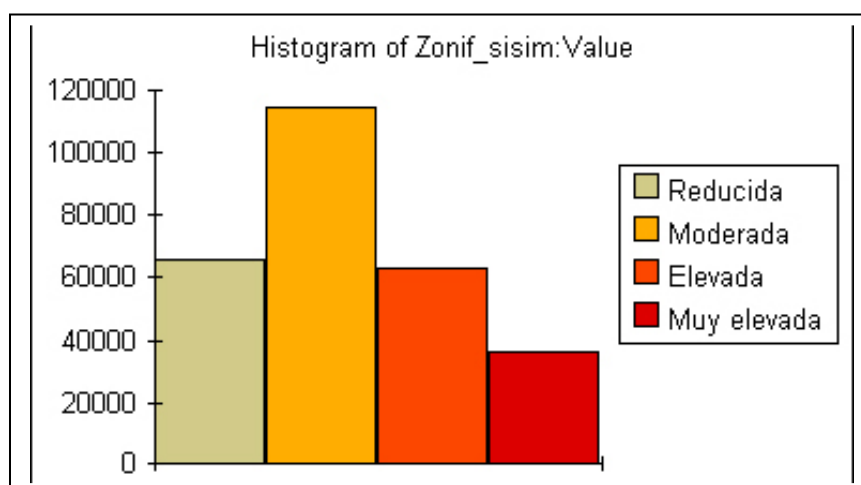


Figura 48. Extensión areal (expresada en frecuencias absolutas de pixeles) por categoría de riesgo sísmico. Cada pixel representa 0.8 km.



Según Sruoaga (2002) “En Argentina, los volcanes activos se encuentran emplazados en la Cordillera de los Andes, o muy próximos a ella, donde la densidad demográfica es baja. Este hecho reduce significativamente el grado de riesgo en relación a Chile. Allí, la zona comprendida entre las latitudes 33°S y 46°S presenta el índice mas alto de actividad volcánica, con un promedio de una erupción cada 0,7 años entre 1800 y 1990 (Moreno Roa, 1992). El hecho de compartir su extensa frontera andina con un país de alto riesgo volcánico determina para la Argentina una situación de vulnerabilidad frente a las diversas manifestaciones de actividad eruptiva, en particular la de tipo explosivo. En la provincia de Mendoza el volcanismo se presenta asociado a dos ambientes tectónicos, ambos vinculados a la subducción de la placa de Nazca: 1) el arco volcánico actual, a lo largo de la Cordillera Principal y 2) el retroarco, en la región extrandina al sur de la provincia de Mendoza y norte de Neuquén”.

Mapa de volcanes en Mendoza

Siguiendo la clasificación de ambientes tectónicos de arco y retroarco, se realizó una búsqueda de datos de la ubicación de los aparatos volcánicos considerando su “actividad” y “no actividad” presente. En la figura XX se muestran la ubicación de volcanes y su descripción. En el listado se consigno todo volcán que estuviera en el

territorio provincial y todo aquel en proximidades al territorio, dado el efecto o impacto que puede generar a la provincia.

Volcanes activos de la región

Figura 49. Volcanes activos presentes en la provincia de Mendoza:

1. TUPUNGATITO o BRAVARD

Coordenadas: 33°24 ´ Latitud S; 69°49 ´ Longitud O

Carta: 3369-III TUNUYÁN

Altura: 5660 m s.m. Presenta una docena de cráteres, coladas de lava y un cono al NO de una amplia caldera de 4 km de diámetro. Frecuentes erupciones durante los últimos 200 años.

2. Vn. SAN JOSÉ

Coordenadas: 33°47 ´ Latitud S; 69°52 ´ Longitud O

Carta 3369-III TUNUYÁN

Altura: 6070 m s.m. Presenta una amplia caldera de 2 por 0.5 km, que contiene cráteres, conos y flujos de lavas superpuestas. Fueron registradas erupciones en los siglos XIX y XX.

3. Vn. MAIPO

Coordenadas: 34°10 ´ Latitud S, 69°50 ´ Longitud O

Carta: 3569-I DIQUE AGUA DEL TORO

Altura: 5323 m s.m. Se trata de un volcán cónico, que se eleva unos 1.900 metros sobre el piso de una caldera de 15 por 20 km de diámetro. En 1826, derrames de lava asociados al Vn. Maipo bloquearon el drenaje fluvial y formaron el lago Diamante dentro del piso de la misma.

4. Co. SOSNEADO

Coordenadas: 34° 45' Latitud S, 69° 58' Longitud O

Carta: 3569-I DIQUE AGUA DEL TORO

Altura: 5189 m s.m. El Co. Sosneado es el volcán de mayor altura que se eleva al SE de una amplia zona denominada Caldera del Atuel, dentro de la que también se destacan los Complejos del Vn. Overo en el NE y el grupo conocido como Las Lágrimas hacia el SO. Esta formación tiene un ancho de 30 por 45 km llegando hasta el límite argentino-chileno. En el borde occidental de la caldera se ubican las nacientes del río Atuel que drena hacia el SE a través de una amplia apertura de la misma. Está ocupada y rodeada por numerosos volcanes y conos de cenizas.

5. Co. RISCO PLATEADO

Coordenadas: 34°55 ´ Latitud S, 70°01 ´ Longitud O

Carta: 3569-I DIQUE AGUA DEL TORO

Altura: 4999 m s.m. El volcán se eleva sobre una caldera de 4 km de diámetro. Asociado a flujos de lava, algunos de los cuales se extendieron hasta el río Atuel.

7. Vn. PETEROA

8. vn. AZUFRE

9. Co. Del PLANCHÓN

Coordenadas: 35°16 ´ Latitud S, 70°35 ´ Longitud O

Carta: 3572-IV y 3569-III MALARGÜE

Altura: 4034 m s.m. Planchón-Peteroa es un complejo volcánico elongado a lo largo del límite entre Argentina y Chile, con varias calderas superpuestas. Un primitivo Vn. Planchón se formó al N del Vn. Azufre. Aproximadamente 11.500 años atrás, gran parte del volcán Azufre y parte del Planchón colapsaron, formando una gran avalancha sobre el río Teno que viajó 95 km hasta alcanzar el Valle Central Chileno (una de las mayores avalanchas volcánicas del mundo). Subsecuentemente se formó el Vn. Planchón II y luego el Vn. Peteroa. El vn. Peteroa ha sido activo en tiempos históricos con erupciones y emisiones de lava en 1837 y 1937. Posee un cráter con un pequeño lago, y registra actividad fumarólica. Según otras fuentes el Planchón registró actividad en los años 1937, 1959-60, 1967 y 1991.

7. Vn. PAYÚN MATRÚ

Coordenadas: 36°26 ´ Latitud S, 69°14 ´ Longitud O

Carta: 3769-I BARRANCA

Altura: 3715 m s.m. El Vn. Payún Matrú es un volcán en escudo que cubre una superficie de 5.200 km². La caldera elíptica es de 8 por 10 km de ancho. La altura máxima (3838 m.) es el Cerro Payún, volcán construido sobre el flanco SO del escudo. Presenta más de 300 centros eruptivos, principalmente a lo largo de una fisura de dirección E-O que se extiende a lo ancho de todo el escudo. Se observan importantes flujos de lava, como los que se derramaron desde el oeste, y que viajaron una distancia de 10 km, hoy conocidos como Los Volcanes.; y la colada de lava que desde el Vn. Santa María viajó 15 km hacia el NE. La tradición oral de los pueblos originarios hace referencia a la última erupción.

Figura 50. Volcanes activos presentes en la vecina República de Chile.

1. Vn. TINGUIRIRICA

Coordenadas: 34° 48' ´Latitud S, 70° 20'Longitud O

Altura: 4.260 m s.m. Se encuentra circunscripto administrativamente a la

http://es.wikipedia.org/wiki/VI_Regi3n_del_Libertador_General_Bernardo_O'Higgins, Provincia de Colchagua. Su última erupción se registró en el año 1917. Presenta un estilo de vulcanismo explosivo.

3. Vn. QUIZAPÚ

Coordenadas: 35° 39' ´Latitud S, 70° 45'Longitud O

Altura: 2.928 m s.m. Se localiza en la Región del Maule, en las cercanías de la ciudad de Talca. Es una chimenea secundaria del volcán Descabezado Grande.

5. Vn. DESCABEZADO GRANDE

Coordenadas: 35° 39' ´Latitud S, 70° 45'Longitud O

Altura: 3.830 m s.m. Pertenece a la Región del Maule. Su morfología es producto del colapso de la parte superior de su antiguo cono durante una erupción explosiva. En la cumbre posee un inmenso cráter de más de un kilómetro de diámetro. Presenta un estilo de vulcanismo explosivo.

Figura 51. Volcanes activos presentes en la provincia de Neuquén.

1. Vn. DOMUYO

Coordenadas: 36° 38 ' 70° 26 '

Carta: 3769-I BARRANCAS

Altura: 4702 m s.m. Se encuentra asociado a una amplia caldera de 15 km de diámetro y a otros centros eruptivos siendo el Co. Chenque-Mallín, hacia el ESE, el volcán más alto (3555 m s.m.) y joven.

2. GRUPO VOLCÁNICO COCHIKUITO

Coordenadas: 36° 46' 69° 49'

Carta: 3769-I BARRANCAS

Altura: 1500 m s.m. aprox. (Vn. de Cochiquito) Se trata de un grupo de volcanes jóvenes ubicados al norte de Buta Ranquil. Se destacan el Volcán de Cochiquito con ocho conos satélites; el Co. Malal o Silla Negra (1987 m s.m.), con dos cráteres y el Volcán Ranquil del Sur, que presenta un cráter de 600 m de diámetro.

3. Vn. TROMEN

Coordenadas: 37° 08 ' 70° 03 '

Carta: 3769-III CHOS MALAL

Altura: 4114 m s.m. Su cumbre asoma entre dos calderas. Se asocia al Cerro Negro del Tromen, más antiguo, con una caldera de 5 km diámetro y al Cerro Michico. Se reportó una erupción en 1822 pero no ha sido confirmada.

4. Co. TROLÓN

Coordenadas: 37° 44' 70° 54'

Carta: 3772-IV ANDACOLLO

Altura: 2505 m s.m. Complejo localizado al NE de la caldera de Caviahue. Posee dos cráteres y un cono que alimenta flujos de lava que se desplazan hacia el este.

5. Vn. COPAHUE

Coordenadas: 37° 51 ' 71° 11 '

Carta: 3772-IV ANDACOLLO

Altura: 2953 m s.m. Es un cono compuesto, elongado en dirección OSO-ENE, construido en el borde occidental de la caldera de Caviahue (20 por 15 km). Posee 9 cráteres de los cuales el más activo contiene un lago ácido y caliente de 250 m de diámetro, con una intensa actividad fumarólica. Sobre el flanco oriental surgen vertientes ácidas y calientes que son parte de las nacientes del río Agrio. Varias zonas geotermales se localizan dentro de la caldera a 7 km al NE del cráter activo. Más de 12

erupciones fueron registradas en los últimos 250 años y las más recientes datan de 1992, 1995 y 2000.

6. Vn. LANÍN

Coordenadas: 39°38´ 71°30´

Carta: 3972-IV JUNÍN DE LOS ANDES

Altura: 3776 m s.m. Es el extremo oriental de una alineación NO-SE, transversal a los Andes, de un grupo de volcanes que incluye al Villarrica, en Chile. El volcán fue formado en 4 ciclos eruptivos, a los que le siguieron sucesivos derrames de lavas, las últimas hace aproximadamente 1.600 años atrás. El volcán Lanín fue reportado activo después de un terremoto en 1906 pero no hay erupciones históricas conocidas. Asociado a flujos de lavas que llegan hasta el lago Paimún.

7. Co. HUANQUIHUÉ

Coordenadas: 39°53´ 71°35´

Carta: 3972-IV JUNÍN DE LOS ANDES

Altura: 2189 m s.m. Forma parte de una cadena de volcanes con dirección NNE-SSO. Se destaca un cono con tres cráteres de más de 400 m de diámetro al NE del cerro, y otro cono construido en el lago Epulafquen (La Angostura), en el extremo norte de la cadena. Un flujo de lava muy reciente (200 años atrás) viajó al norte e ingresó en el Lago Epulafquen, formando un prominente delta de lava. La erupción, que dio lugar a la colada del Escorial, también es recordada por los residentes locales por historias contadas por sus ancestros.

Para el caso de los cuerpos volcánicos de retroarco, se consigno su ubicación utilizando información disponible en el mapa de geomorfológico de la provincia de Mendoza. (Abraham, 2000). Este grupo de volcanes suman un total de 614 elementos.

Mapa de amenaza por volcanes

En la Figura 52 se localizan los volcanes según la categoría arco (activo) y retroarco (no activo). Considerando la modalidad de información discreta (presencia o ausencia de volcanes para cada celda de la grilla), se utilizó como unidad de análisis de apoyo las Unidades Ambientales de Referencia (UAR). Se realizó un “cruce” de datos de puntos (volcanes) y polígonos (UAR) mediante procedimiento de superposición cartográfica. El resultado consiste en un mapa de amenazas potenciales por volcanes para Mendoza, de acuerdo con la categorización de cada polígono en una escala ordinal que define la actividad y frecuencia de volcanes Figura 53.

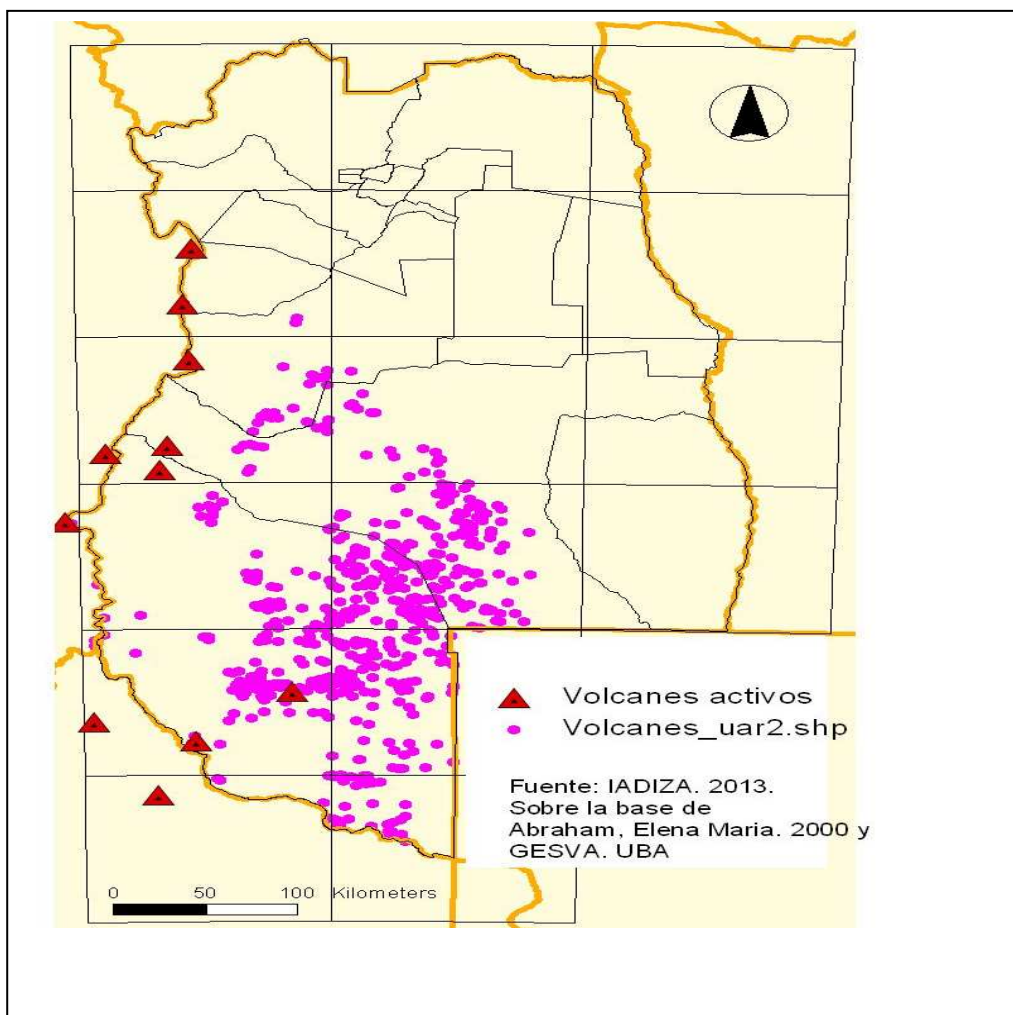
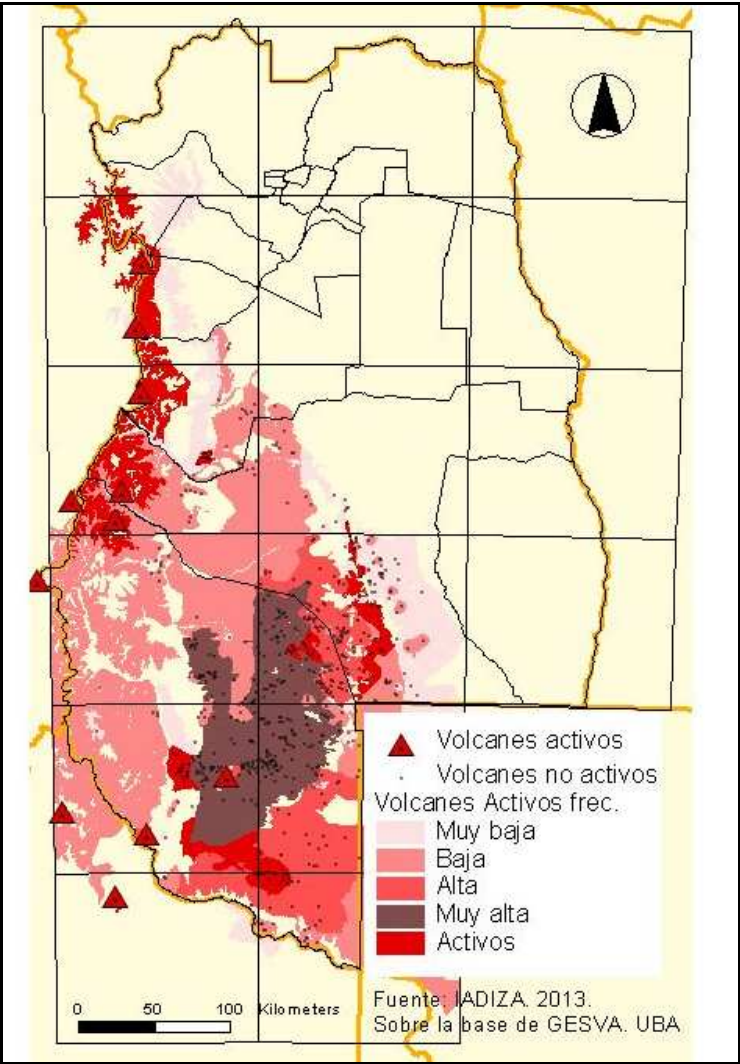


Figura 52. Volcanes de Arco y Retroarco en Mendoza y sector próximo.

Figura 53. Volcanes de Arco y Retroarco en Mendoza y sector próximo distribución de los volcanes y su categoría de amenaza.



Criterio Meteorológico

Factor Aluvional

Se estudiaron y analizaron las características de cuencas con amenazas aluvional y su distribución espacial en el territorio provincial. Para ello, se han determinado parámetros morfológicos o estudio de las formas de las cuencas y parámetros morfométricos o estudio de la geometría de la red de drenaje, su estructuración, el relieve entre otros aspectos a fin de establecer las características propias de las cuencas en el área de trabajo.

Se construyó una base de datos espacial con parámetros hidrológicos del área de trabajo y se realizó la distribución espacial a fin de establecer patrones espaciales.

Se confronta este resultado con registros de eventos aluvionales en la provincia y bibliografía específica a fin de lograr una calibración y validación de los resultados obtenidos. El resultado final de esta cartografía se ajusta a las Unidades Ambientales de Referencia (UAR).

El objetivo consistió en estudiar el comportamiento hidrológico de las diferentes cuencas que componen el piedemonte en la provincia de Mendoza y aportar al subsistema físico biológico de un mapa digital con la distribución espacial de los indicadores hidrológicos calculados clasificados según amenaza aluvional.

Caracterización Geomorfológica

La caracterización geomorfológica de la provincia de Mendoza se basa en la clasificación general de unidades de relieve (González Díaz y Fauqué, 1993; Abraham, 1996, 2000).

Claramente diferenciado de oeste a este, el paisaje mendocino se integra por una serie de relieves positivos: las montañas y serranías occidentales y las planicies, llanuras y depresiones del área central y oriental. Al primer grupo, en coincidencia con la clasificación de Gonzalez Diaz y Fauqué (1993), agregamos el complejo relieve volcánico de la Payunia, en el sur de la Provincia.

Las unidades morfoestructurales están representadas por la Cordillera Principal, Cordillera Frontal, Precordillera o Sierra de Uspallata, Macizo o Bloque de San Rafael, Región Volcánica de la Payunia o Patagonia Mendocina, Cerrilladas Pedemontanas y Huayquerías, Gran Depresión Central o "de los Huarpes" y Llanura oriental fluvio-eólica o "de La Travesía".

Diversos autores establecen que la unidad geomorfológica del **Piedemonte** es un área de gran importancia en relación a la amenaza aluvional que presentan. Los piedemontes son áreas contacto entre la montaña y la llanura, definidas como un plano inclinado con una pendiente determinada (igual o menor al 10%) con una cubierta inestable y de gran actividad erosiva.

Abraham (2000) define el **Piedemonte** como una unidad de transición entre la región montañosa y la llanura. Su extensión está en relación directa con la masa a partir de la cual se ha originado. En este sentido, el proveniente de la Cordillera Frontal comienza a alrededor de 2.000 m s.m., extendiéndose sobre 50 km hacia el este. Por otro lado, el piedemonte de la Precordillera comienza alrededor de los 1.500 m s.m. y su extensión hacia el oriente varía entre 10 y 20 km.

La historia geológico-tectónica, pero también la evolución geomorfológica del área fueron marcados fuertemente por los impulsos neotectónicos del Terciario superior y del Cuaternario (Polanski 1963) - el tercer movimiento tectónico de Groeber (1947). La fase principal de los movimientos neotectónicos en el Plioceno final o en la transición Plioceno/Pleistoceno ascendió fuertemente la Cordillera, resultando en intensos procesos de erosión y en la acumulación correspondiente de fanglomerados y otros sedimentos del piedemonte. Todo el borde oriental del sistema montañoso está ocupado por un potente complejo sedimentario triásico-terciario (remanentes de este primitivo relleno son los conglomerados como el Cerro de la Gloria).

Los procesos tectónicos descriptos desde el final del Terciario sometieron a estos depósitos a intensos procesos endógenos, evidenciados por las potentes fallas que los

surcan. Esto, en conjunción con el escurrimiento mantiforme (las aguas de lluvia trabajan como un cepillo desgastando los materiales sueltos, fanglomerádicos de estas planicies) originaron una pediplanación generalizada. Posteriormente se encauzó el escurrimiento en forma lineal, profundizándose cada vez más los ríos secos o wadis y disectando los pedimentos y glacia.

A la latitud de la ciudad de Mendoza, el piedemonte de la Precordillera forma un extenso glacis (rampa de erosión) con varios niveles formados por la combinación de fenómenos tectónicos y erosivos. Estos últimos -originados por la acción hídrica- por su potencia y extensión deben relacionarse con climas del pasado (cuaternarios), con condiciones más extremas de aridez.

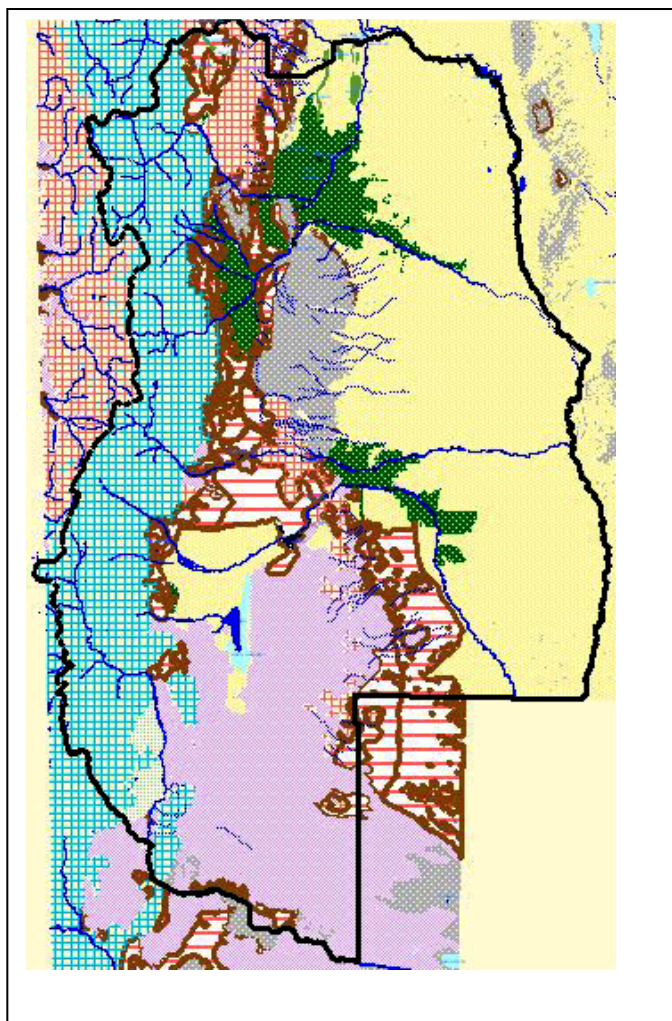
En la actualidad, las violentas precipitaciones estivales que se concentran en sectores parciales de las cuencas, producen violentas crecidas "aluviones" que causan cuantiosos daños en la zona más densamente poblada de la llanura. El empobrecimiento de la cubierta vegetal por la presión antrópica generada por el crecimiento desordenado y acelerado de la ciudad de Mendoza sobre este ambiente (asentamientos no adecuados, extracción de leña, sobrepastoreo, tala, incendios intencionales, etc.) acelera cada vez más el escurrimiento de las aguas, magnificando la violencia de los aluviones. Sólo urgentes medidas de planificación y recuperación ambiental podrán revertir este proceso.

En el mapa se observan como geoformas más relevantes en los sectores pedemontanos, niveles de glacis o pedimentos, grandes bajadas, y los abanicos o conos aluviales de mayor jerarquía. Asimismo se han demarcado los piedemontes locales del Macizo de San Rafael y de las Cerrilladas pedemontanas.

El **Piedemonte** es, según distintos autores un área de amenaza aluvional de considerable importancia dado por la características ambientales en general. Es por ello que el área de análisis del presente estudio se centró en la misma para todo el territorio provincial.

El **Piedemonte** en la provincia de Mendoza forma parte de las Unidades Ambientales de Referencia (**UAR**). En el mapa siguiente se observa la extensión territorial del **Piedemonte** y que ha sido remarcado. Para más detalle sobre las **UAR** consultar el documento correspondiente del Subsistema Físico Biológico.

Figura 54. Unidades Ambientales de Referencia de Mendoza. Destacado Piedemonte.



Metodología

Se desarrollaron estudios y se analizaron las características de cuencas considerando parámetros morfológicos o estudio de las formas de las cuencas y parámetros morfométricos o estudio de la geometría de la red de drenaje, su estructuración, el relieve entre otros aspectos.

Se desarrollaron estudios fisiográficos, de elevación del terreno, de pendiente, del sistema de drenaje, de pendiente del cauce, del escurrimiento superficial, determinación y segmentación de cuencas como también se calcularon las curvas hipsométricas para cada cuenca.

Se realizó la Modelización de la morfología del terreno mediante Modelo Numérico de Elevación, derivado del Modelo digital de Elevación GDM. Aster.

A partir de Modelo Digital de Elevación se ajustó el sistema superficial de escorrentía y definió la segmentación de cuenca de manera teórico matemática.

Tanto para la modelización de la red superficial como para la segmentación de cuencas, se realizaron correcciones supervisadas para reparar o dar continuidad al sistema distorsionado por diferentes causas propias de la modelación del terreno.

Definido el mapa de segmentación de cuencas, se reclasificaron a las principales cuencas de la provincia. Para ello, se utilizó como información base el Mapa de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina (2002) del Instituto Nacional del Agua (INA)

Métodos de evaluación morfométrica de la cuenca

En el estudio del régimen hídrico en una cuenca, es importante la evaluación de las características físicas y morfométricas (Gregory y Walling, 1973, 1979). Las características físicas de la cuenca hidrográfica influyen notablemente sobre la respuesta hidrológica de la misma, recíprocamente, el aspecto hidrológico de la cuenca contribuye considerablemente a la conformación de ellas. Las características

físicas se relacionan con las componentes físicos-geográficas de la cuenca (localización, estructura geológica, cobertura vegetal y relieve) y con las características hidrometeorológicas (radiación solar, temperatura, evaporación, precipitación, etc.). Debido a su importancia se estudia en forma independiente del resto, ya que determinan el régimen hídrico de la cuenca y en especial, el de los valores extremos de escurrimiento; y las morfométricas, actúan únicamente como condicionantes (Vich, 1999)".

Indicadores cuantitativos de los elementos de la cuenca definen las características morfométricas de la misma. Según Emilce L.B. et al (2008) los indicadores pueden agruparse en:

- Geometría de la cuenca, tales como: extensión, dimensiones e índices de forma;
- Las relacionadas con la distribución de altitudes y pendientes;
- Red de drenaje, y la longitud de sus cauces, jerarquía, su grado de inclinación, densidad espacial y otros indicadores que la definen.

Muchos han sido los esfuerzos realizados por los hidrólogos para definir cuantitativamente un índice de forma, pero al presente, no existe unidad de criterios, en la adopción de uno u otro tipo de índice.

Parámetros geométricos de una cuenca son:

Indicadores dimensionales

Au, extensión areal de la cuenca en unidades de mapa (m²);

Pu, perímetro de la cuenca en unidades de mapa (m);

L, cuerda de la cuenca en unidades de mapa (m); y

W, ancho medio de la cuenca en unidades de mapa (m)

Indicadores adimensionales

KC compacidad índice de forma,

C, Circularidad;

E, Relación de Elongación

Ff, Factor de Forma

Definición de indicadores

Los más usados son: Índice de Compacidad **KC** (Gravelius, 1914), está definido como la relación entre el perímetro P de la cuenca y aquél de un círculo de igual área A que la cuenca. Su expresión matemática es:

$$K = \frac{P}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A}}$$
$$K = 0,28 \cdot P/\sqrt{A}$$

Relación de Circularidad **C**, definida por Miller, 1953 (cit. Por Strahler, 1968), es la relación entre el área A de la cuenca estudiada y el área del círculo de igual perímetro. Su expresión matemática es:

$$C = 4\pi A/P^2$$

Relación de Elongación **RE**, Schumm (1956, cit. Gregory y Walling, 1973) Se determina como la razón entre el diámetro de un círculo que posee la misma área que la cuenca y

la longitud del cauce principal que la drena (Sala y Gay, 1981). Fue elaborado por Schumm (1956) y es la fórmula más extendida para calcular la elongación debido a que es la que mejor correlación guarda con la hidrología de la cuenca.

$$RE = (1,129 * A)^{0,5} / L$$

Factor de Forma **Ff** de Horton (1932, cit. Horton, 1945). Morisawa (1958, cit. Strahler, 1964), es estimado de la relación entre el ancho promedio (B), del área de la cuenca (A) respecto a la longitud de la cuenca (L) medida desde el punto más alejado de ésta hasta la salida. Este factor indica la tendencia de la cuenca a las crecientes. Una cuenca con un factor de forma bajo está menos propensa a crecientes que una cuenca con un factor alto

$$Kf = B/L = (A/L) / L = A/L^2$$

El análisis del relieve (altitud y pendiente) en una cuenca hidrográfica, es un aspecto básico en los estudios hidrológicos, por su fuerte influencia en los fenómenos de escorrentía superficial, infiltración y erosión hídrica, ya que la configuración topográfica se encuentra estrechamente relacionada con los fenómenos que se manifiestan en su superficie. La dificultad en relacionar las características morfométricas físicas e hidrológicas se debe a un gran número de factores y limitada por la calidad y escala de los mapas (Gregory y Walling, 1973).

Numerosos parámetros para describir el relieve de una cuenca hidrográfica han sido desarrollados. Algunos de los más útiles son:

Morfometría	Significado morfométrico
Área de la cuenca	A mayor tamaño, mayor cantidad de precipitación se recoge, la crecida es más voluminosa, y es mayor el tiempo de respuesta entre la precipitación y el pico de crecida.
Desnivel de la cuenca	A más desnivel, mayor energía, más erosión, y variabilidad en las precipitaciones.
Longitud del cauce principal	Mayor longitud, mayor tiempo de concentración.
Número de cauces	A mayor número, mejor drenaje y mayor erosión.
Razón de relieve	A mayor pendiente mayor velocidad de desplazamiento del agua, mayor energía y poder erosivo, menor tiempo de concentración y menor infiltración
Orden de corriente	Indica el grado de estructura de la red de drenaje. En general, a mayor orden, más energía y por tanto erosión y mayor control estructural de la cuenca.

Altitud media **Hm**,

Pendiente media de la cuenca **IC**,

Coeficiente Orográfico **CO** (Co) Es la relación entre el cuadrado de la altitud media del relieve y la superficie proyectada sobre un plano horizontal. Este parámetro expresa el potencial de degradación de la cuenca, crece mientras que la altura media del relieve aumenta y la proyección del área de la cuenca disminuye. Por esta razón toma valores bastante grades para micro cuencas pequeñas y montañosas, disminuyendo en cuencas extensas y de baja pendiente.

$$Co = H^2/A$$

H = Altitud media del Relieve

A = Área de la cuenca

Coeficiente de Masividad CM.

Representa la relación entre la elevación media de la cuenca y su superficie. Este índice toma valores altos en cuencas montañosas y bajos en cuencas llanas

Ecuación 6.4 Determinación del Coeficiente de Masividad

$$Km = Em/A_{\text{cuenca}}$$

Donde Em: Elevación media (mts)

A cuenca: Área de la cuenca en Kilómetros

La red de drenaje, es el resultado de la combinación de factores climáticos, edáficos, de vegetación, geológicos y geomorfológicos. No solo responde a las condiciones del modelado actual, sino que también representa condiciones antiguas diferentes, sin descontar el efecto antrópico. El establecimiento de una jerarquía u ordenamiento de los distintos cauces que componen la red de escurrimiento, constituye el aspecto central en su análisis. En este estudio se empleo el sistema de Strahler (1952, cit Strahler, 1964), que actualmente es el más utilizado, debido a su simplicidad y porque no introduce aspectos subjetivos. Una vez ordenada y jerarquizada la red se aplicaron las conocidas leyes de composición del drenaje:

Ley de Número de Cursos y Ley de Longitud de Cursos.

Las leyes expresan para una red determinada, que el número y longitud media de los cursos de órdenes sucesivos pueden ser representados por simples progresiones geométricas.

También, se han determinado los parámetros de la red:

Densidad de drenaje D_d , que es un índice que cuantifica el grado de desarrollo de la red hidrográfica; Es un indicador de la respuesta de la cuenca ante un aguacero; por tanto, condiciona la forma del hidrograma resultante en el desagüe de la cuenca. A mayor densidad de drenaje, más dominante es el flujo en el cauce frente al flujo en ladera, lo que se traduce en un menor tiempo de respuesta de la cuenca.

$$D_d = \sum L_i / A$$

Donde L_i es la longitud total de los cauces (km)

A es el área de la cuenca (km²)

La densidad de drenaje varía inversamente con la extensión de la cuenca. Se puede catalogar una cuenca bien o mal drenada analizando su densidad de drenaje. Las cuencas con rocas débiles -tierra blanca joven, por ejemplo-, escasa o nula cubierta vegetal y baja capacidad de infiltración tendrán una elevada densidad de drenaje (Jarque et al., 2000).

Entre los principales controles que tienen influencia en la textura del drenaje están: clima, litología, permeabilidad del suelo, estructura geológica, topografía y condiciones biológicas. Entre los factores más importantes, se debe destacar la permeabilidad del suelo (Cortez, 2008).

La constante de mantenimiento del canal **Ck**, un indicador del área mínima necesaria para el desarrollo de una unidad de longitud de cauce, la extensión media del escurrimiento superficial **EES**, que se define como la distancia media que tendría que recorrer en línea recta,

el escurrimiento superficial desde la divisoria de aguas hasta el cauce más próximo (tributario o colector principal);

y la frecuencia de canales **F**, indicativo del grado de avenamiento de la cuenca

Curva hipsométrica

Es la curva de distribución de áreas en función de la altura, denominada curva hipsométrica o curva área-elevación,

Se define como la representación gráfica del relieve medio de la cuenca. Se construye llevando en el eje de las abscisas (eje x), longitudes proporcionales a las superficies proyectadas en la cuenca en porcentaje, comprendidas entre las curvas de nivel consecutivas hasta alcanzar la superficie total. Y llevan al eje de las ordenadas (eje y) la cota de las curvas de nivel consideradas (Figura 55). La forma de la curva se puede asociar a los niveles de actividad de los diferentes procesos de erosión y

sedimentación, o al grado de madurez de la red de la cuenca, según diferentes autores.

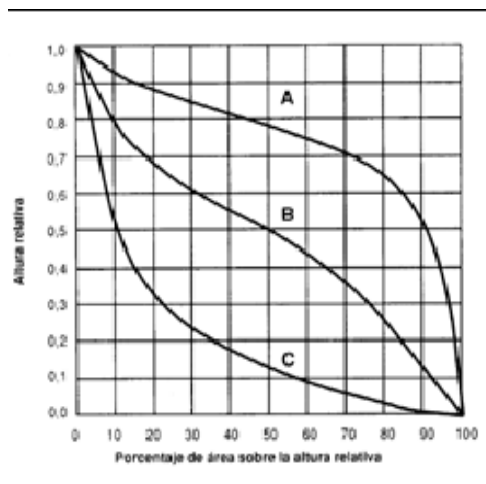


Figura 55. Curvas hipsométricas
características del ciclo de erosión.
Strahler Scheidegger

Curva A: Juventud Curva A: Erosión
Curva B: Madurez Curva B: Equilibrio
Curva C: Vejez Curva C:
Sedimentación

Resultados

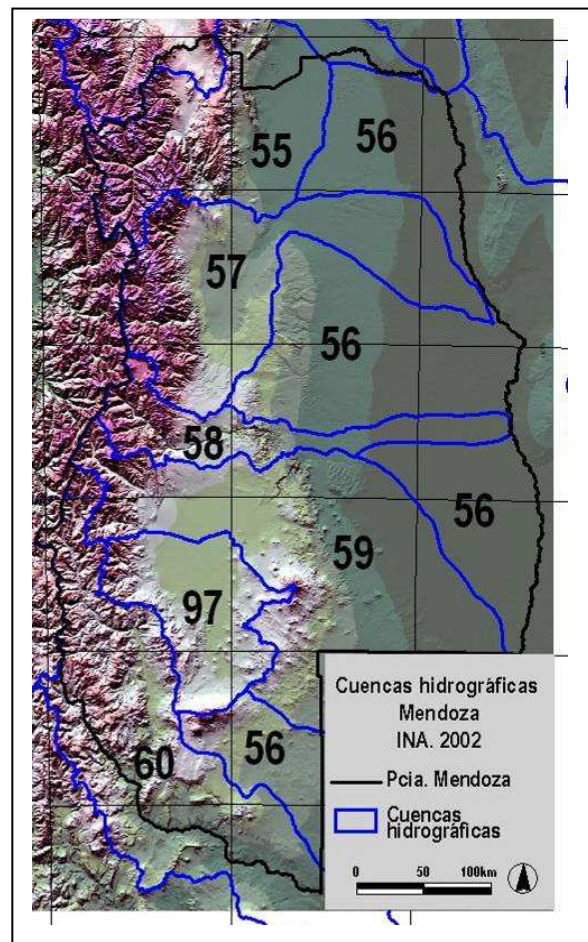
Segmentación de cuencas en la provincia de Mendoza.

Según el INA en su atlas digital Mapa de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina (2002), las cuencas hidrográficas de Mendoza se clasifican en:

Figura 56. Provincia de Mendoza. Cuencas hidrográficas. INA, 2002

úmero	Nombre	Sistema	Provincia
55	Cuenca del Río Mendoza	Sistema Río Colorado	Interprovincial
56	Cuenca del Río Desaguadero y Áreas Vecinas sin Drenaje Definido	Sistema Río Colorado	Interprovincial
57	Cuenca del Río Tunuyán	Sistema Río Colorado	Mendoza
58	Cuenca del Río Diamante	Sistema Río Colorado	Mendoza
59	Cuenca del Río Atuel	Sistema Río Colorado	Interprovincial
60	Cuenca del Río Colorado	Sistema Río Colorado	Interprovincial
97	Cuenca de La Laguna de Llancanelo	Sistemas Independientes	Mendoza

Figura 57. Provincia de Mendoza. Cuencas hidrográficas. INA, 2002.



Según lo anterior, un total de 7 cuencas principales dividen el territorio provincial. Seis (6) de ellas pertenecen al sistema del Río Colorado y solo la Cuenca de La Laguna de Llanquanelo se clasifica como Sistemas Independientes. En la Figura 58 se muestran datos de área y perímetro, altura media, altura mínima y altura máxima.

Figura 58. Parámetros morfométricos de las cuencas de Mendoza

NUM	NOMBRE	AREA (KM2)	PERIM. (KM)	ALTURA MED (m.s.m)	ALTURA MIN (m.s.m)	ALTURA MAX (m.s.m)
55	CU. DEL RIO MENDOZA	14989.91	746.2	3463	538	6928
56	CU. DEL RIO DESAGUADERO Y AREAS VECINAS SIN DRENAJE DEFINIDO	44690.87	2233.7	1983	321	3809
57	CU. DEL RIO TUNUYAN	21087.42	897.3	3183	426	6049
58	CU. DEL RIO DIAMANTE	8543.22	813.1	2661	384	5031
59	CU. DEL RIO ATUEL	29204.09	1178.0	2582	325	5177
60	CU. DEL RIO COLORADO	18039.34	1012.3	2519	455	4915
97	CU. DE LA LAGUNA DE LLANCANELO	10518.68	543.3	2671	1329	4133

En relación al grado de madurez de la CU., se construyeron las curvas hipsométricas para cada gran CU. Hidrográfica del territorio provincial.

La curva resultante se puede asociar a los niveles de actividad de los diferentes procesos de erosión y sedimentación, o al grado de madurez de la red de la CU. Según este concepto, permitió establecer que todas las cuencas presentan en general condiciones de juventud y por ende posibles procesos de erosión.

Se destacan las cuencas de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel con marcadas condiciones de juventud. La CU. del río Colorado o Grandes se observa que la curva

hipsométrica que si bien esta por encima del equilibrio, tiene una distribución uniforme.

La relación altura/área para las CU.s del río Desagüadero y Llanquanelo representada en las curvas, muestran un altura constantes en grandes área, es decir extensas área planas.

Curvas hipsométricas. CU.s de Mendoza.

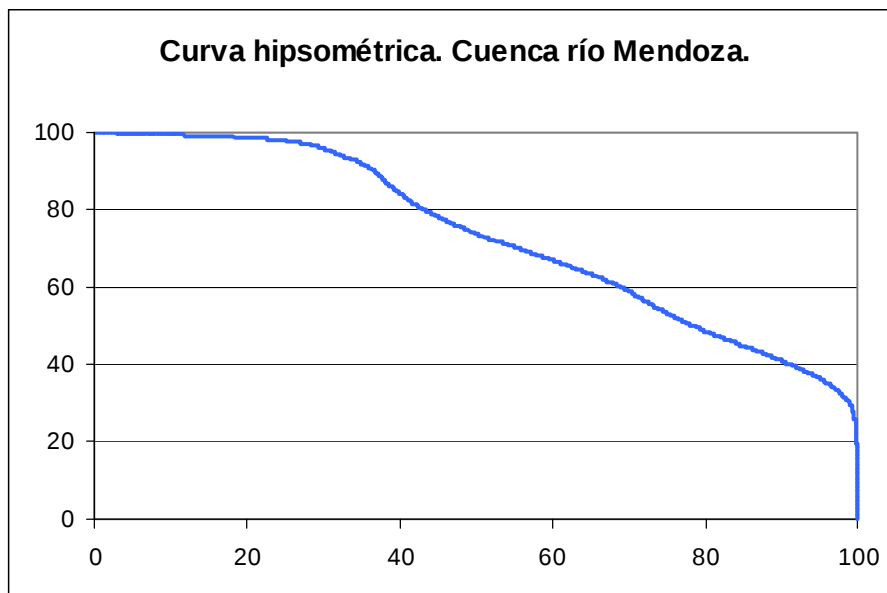


Figura 59

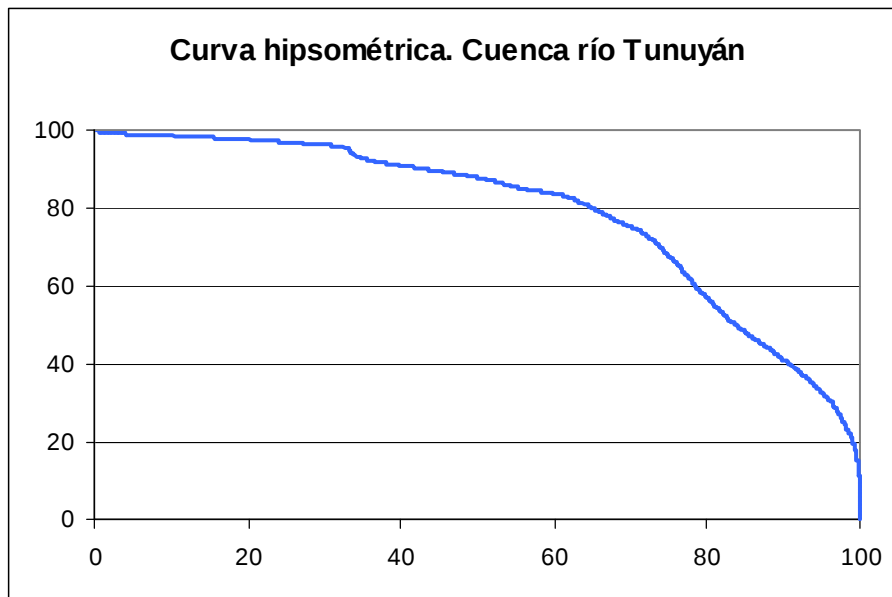


Figura 60

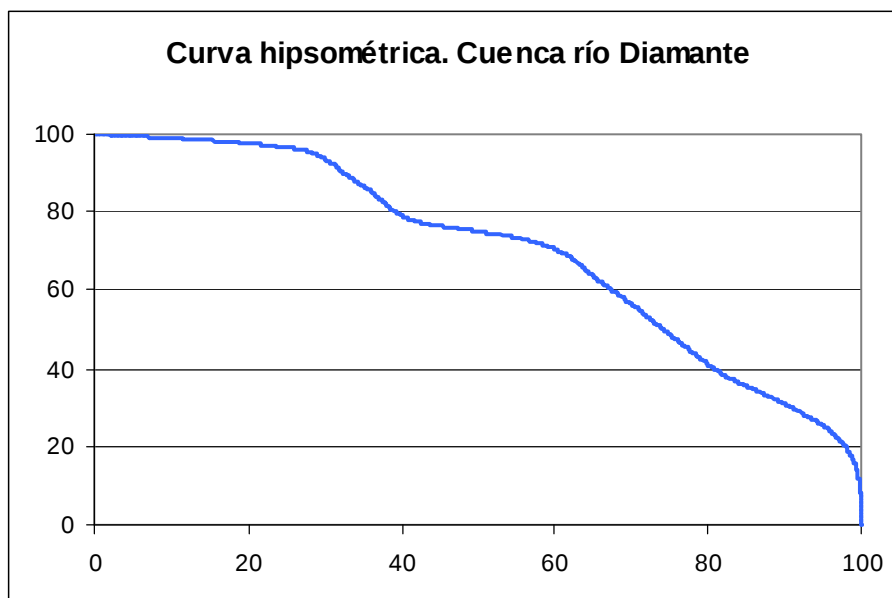


Figura 61

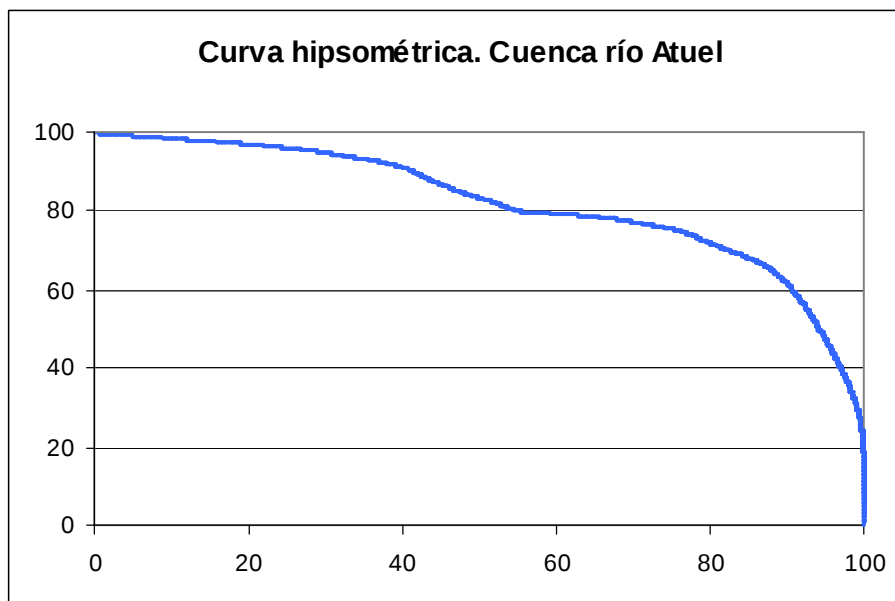


Figura 62

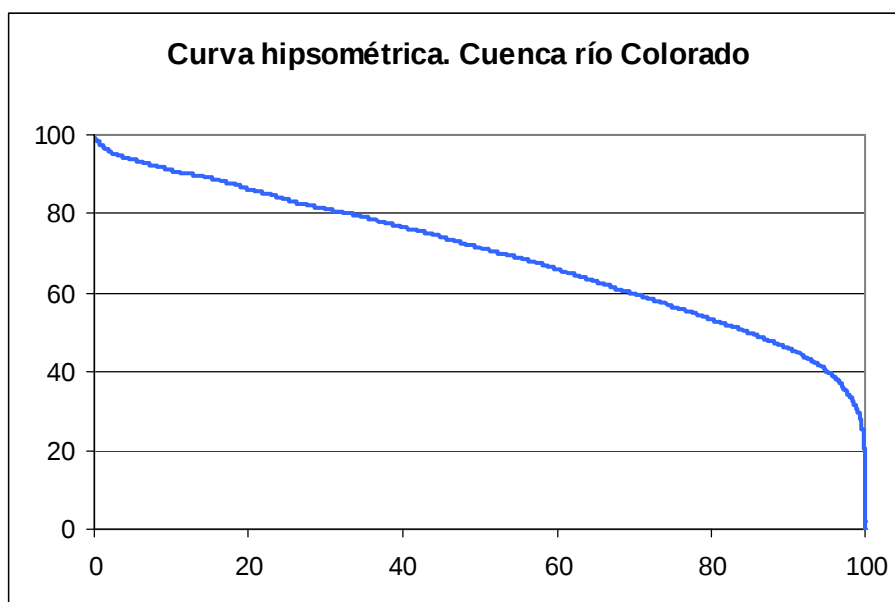


Figura 63

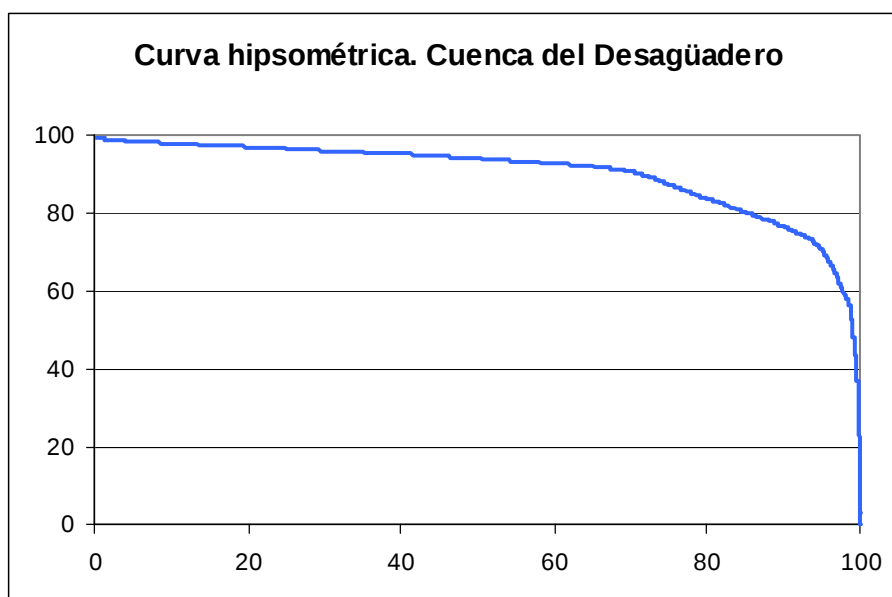


Figura 64

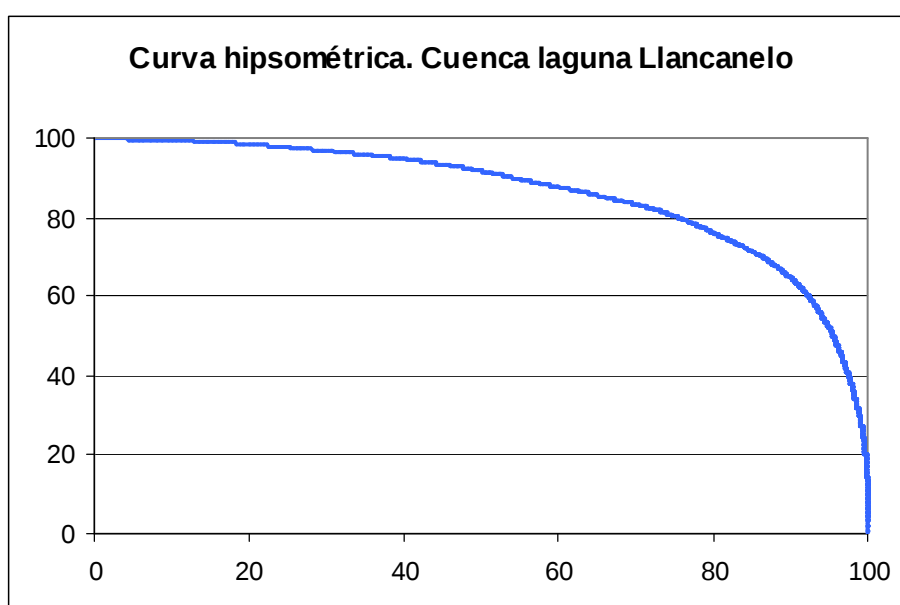
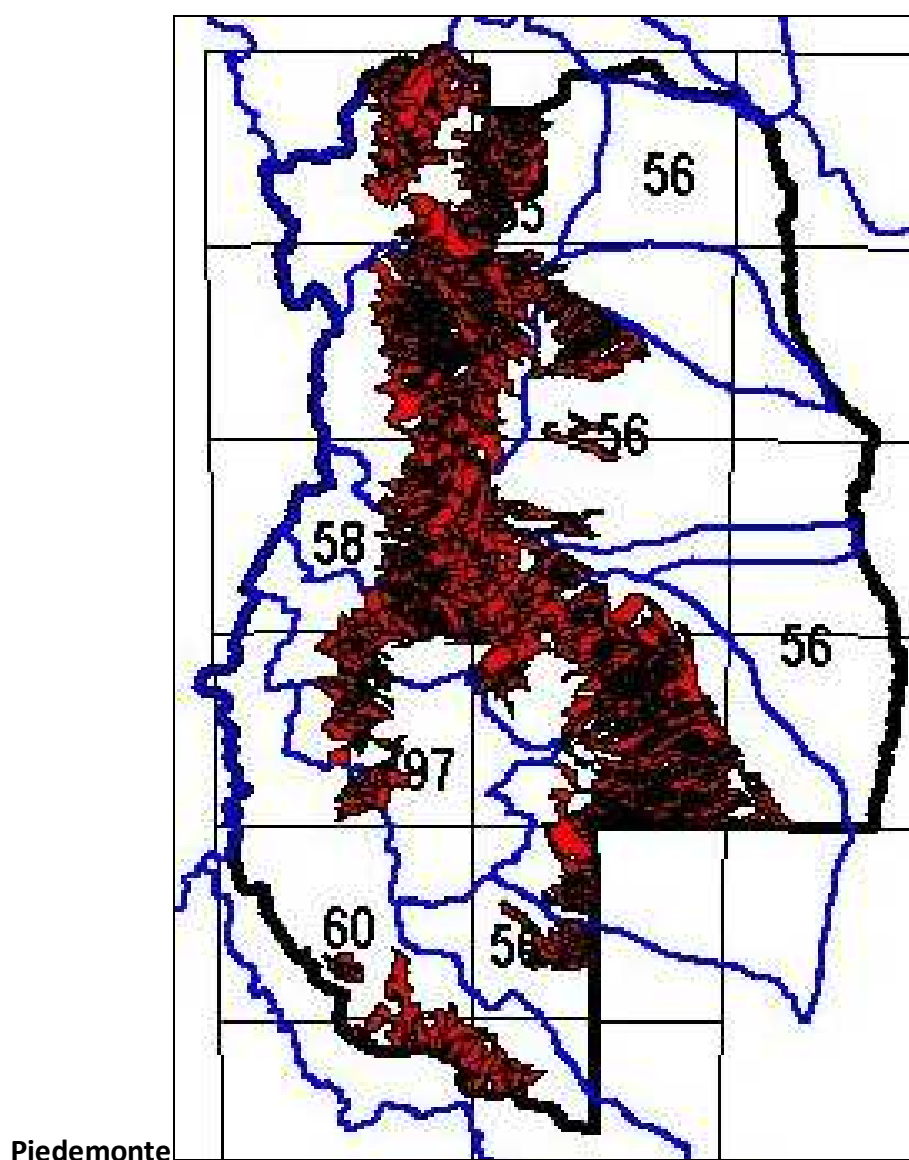


Figura 65

Caracterizadas las cuencas principales de Mendoza, se realizó la evaluación para las cuencas que presentan mayores condiciones de amenaza aluvional y que corresponden a las zonas de Piedemonte.

En la Figura 66 se observa las cuencas que se consideraron para esta evaluación. Suman un total de 766 microcuencas con una superficie de 46.413,3 km². La de mayor tamaño es de 2279.km² y la menor de 10.4 km². Todas ellas presentan características morfológicas de piedemonte.

Figura 66. Cuencas de la UAR



Mapa de amenaza aluvional

De la selección de polígonos del mapa de segmentación de cuencas hidrográficas, se realizaron cálculos de indicadores morfométricos y morfográficos tanto de Red de escurrimiento superficial como de la segmentación de sus subcuencas hidrográficas.

Se calcularon los indicadores antes señalados y se construyó una matriz de datos en la que los títulos de filas corresponden a las 766 microcuencas y los títulos de columnas a los indicadores seleccionados.

Se construye una matriz de 766 x 12, filas por columnas. Los indicadores son los siguientes:

Indicadores dimensionales

Au, extensión areal de la cuenca en unidades de mapa (m²);

Pu, perímetro de la cuenca en unidades de mapa (m);

L, cuerda de la cuenca en unidades de mapa (m); y

W, ancho medio de la cuenca en unidades de mapa (m)

Amax, Altura máxima

Amín, Altura mínima

Amed, Altura media

Indicadores adimensionales

KC compacidad índice de forma,

C, Circularidad;

E, Relación de Elongación

Ff, Factor de Forma

Co, Coeficiente orográfico

Con este set de 12 indicadores se realizó un análisis multivariado de asociación por jerarquía o cluster. Para el procedimiento de Aglomeración, se siguió el concepto jerárquico que se caracteriza por el desarrollo de una estructura en forma de árbol. Se inicia con un grupo de cada sitio de muestreo y se agrupan en conglomerados cada vez más grandes. Este procedimiento continúa hasta que todos los objetos forman parte de un solo grupo.

Se utilizó como método el de la varianza o de Ward. Para cada conglomerado, se calculan las medias para todas las variables. Después, para cada objeto, se calcula la distancia euclidiana cuadrada para las medias de los grupos; estas distancias se suman

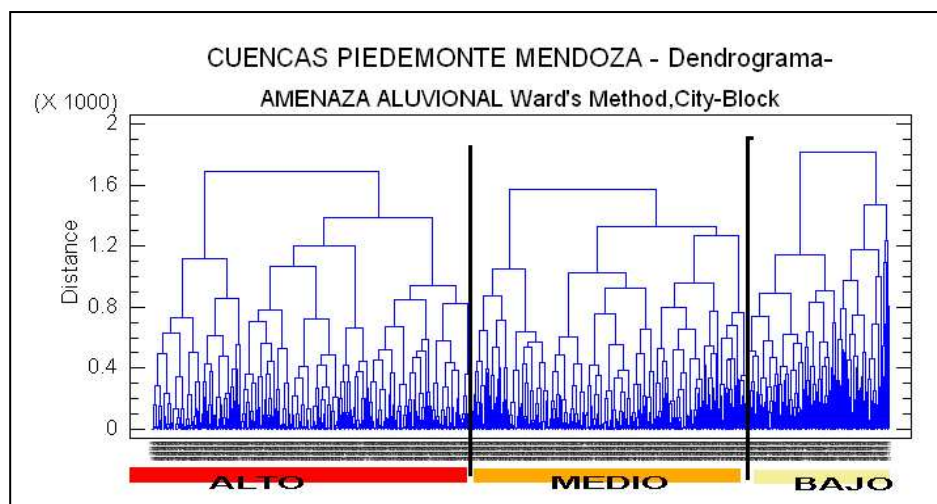
a todos los objetos. En cada etapa, se combinan los dos conglomerados con el menor incremento en la suma total de los cuadrados de las distancias dentro de los conglomerados

Elección del Número de Grupos

Se utilizó como criterio para la de terminación de los grupos la distancia comprendida entre los grupos que se combinan. Se estableció que un número aceptable de grupos sería de 3 clases (Alto, Medio y Bajo amenaza aluvional) dado el objetivo de lograr una síntesis de los datos. Por lo tanto un valor de distancia de 216 unidades define estos tres posibles grupos.

En la Figura 67 se observa el agrupamiento en árbol o dendrograma en el que se indican los tres grupos de amenaza aluvional resultado del análisis.

Figura 67. Dendrograma Cuencas del Piedemonte



En la Figura 68 se indica para cada clase, la cantidad de cuencas en valores absolutos y porcentuales.

Figura 68. Agrupamiento de cuencas según análisis de cluster

Clase	Cuencas	Porcentaje
1	333	43.47
2	286	37.34
3	147	19.19

A partir del análisis realizado se logra caracterizar y agrupar las microcuencas de la unidad de paisaje según comportamiento similares de los indicadores hidrológicos. En la Figura 69 se observa la espacialización del agrupamiento con la indicación del grado de amenaza aluvional y su distribución espacial. Con este resultado, se agrega la presencia de los oasis agrícolas.

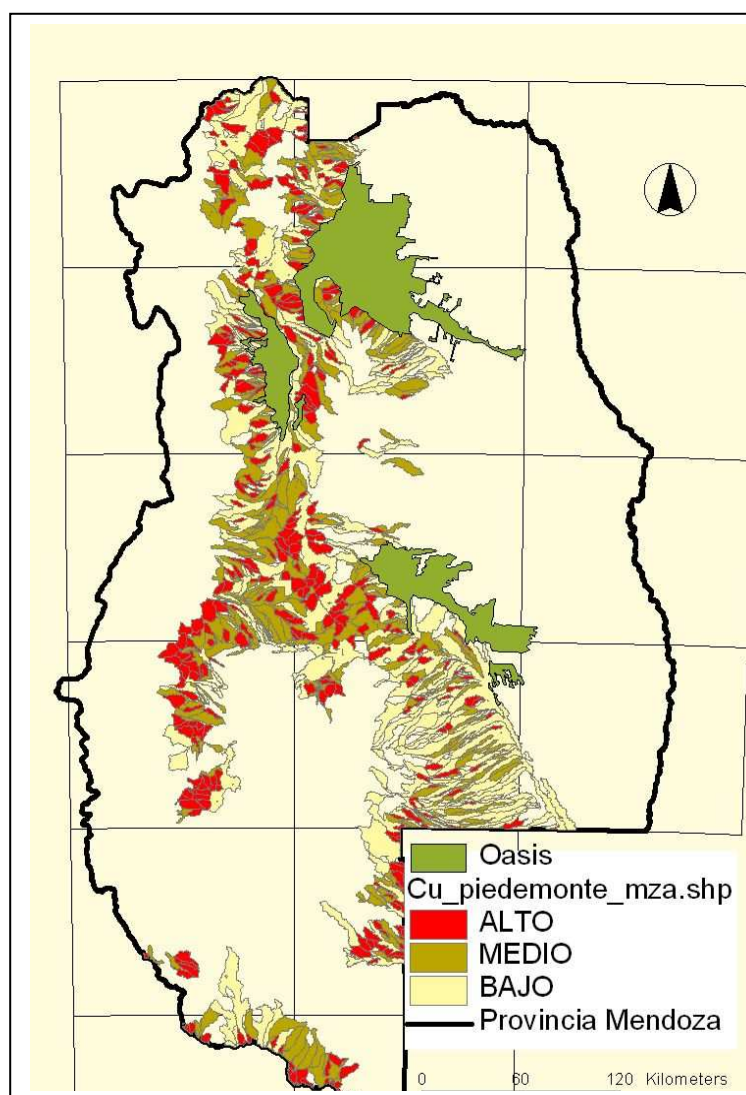


Figura 69. Clasificación de microcuencas, según grado de amenaza aluvional.

Factor Granizo

Un factor climático de relevancia es la caída de granizo en el territorio de provincial, especialmente en los oasis agrícolas por el fuerte impacto que provoca en la economía agrícola provincial.

Para el análisis de este factor, se consultó información registrado por la Subdirección de Emergencia Agropecuaria / Tecnologías de Información y Telecomunicaciones - Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas – Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentos - Min. de Agroindustria y Tecnología - Gobierno de Mendoza.

Esta fuente de información registra el daño por granizo en cultivo por período agrícola. La base de datos disponible tiene una extensión temporal de veinte (20) años que registra la Superficie afectada al 100% por Departamento.

Para este período de 20 años (93/94 al 12/13), el daño promedio por granizo provincial es de 22795.8 hectáreas de superficie agrícola dañadas al 100%. El período agrícola del año 2000/2001 es el que registra menor daño agrícola con una superficie equivalente de 9617.3 hectáreas al 100%. El período 1999-2000 es el que registra mayor daño agrícola con una superficie equivalente de 42114.2 hectáreas al 100%.

En la Figura 70 se observa la distribución temporal del daño por granizo en la provincia de Mendoza.

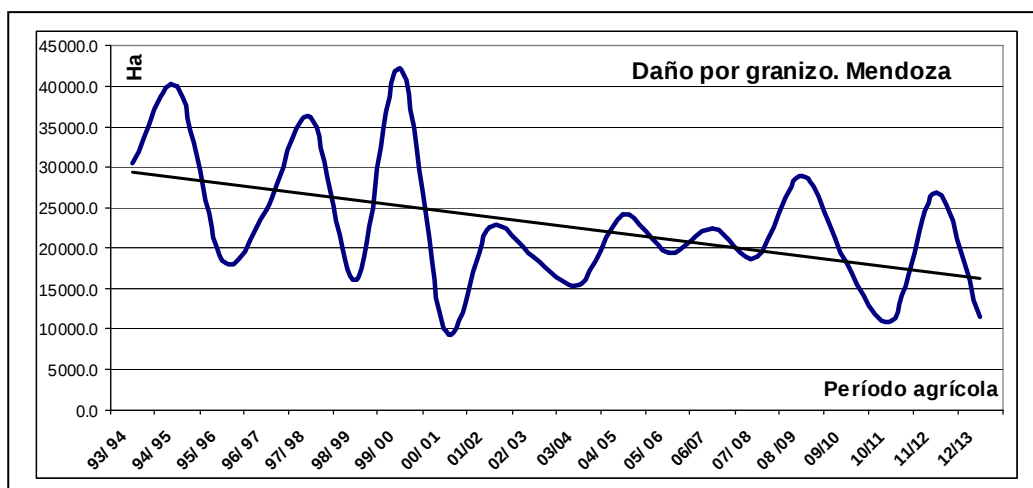
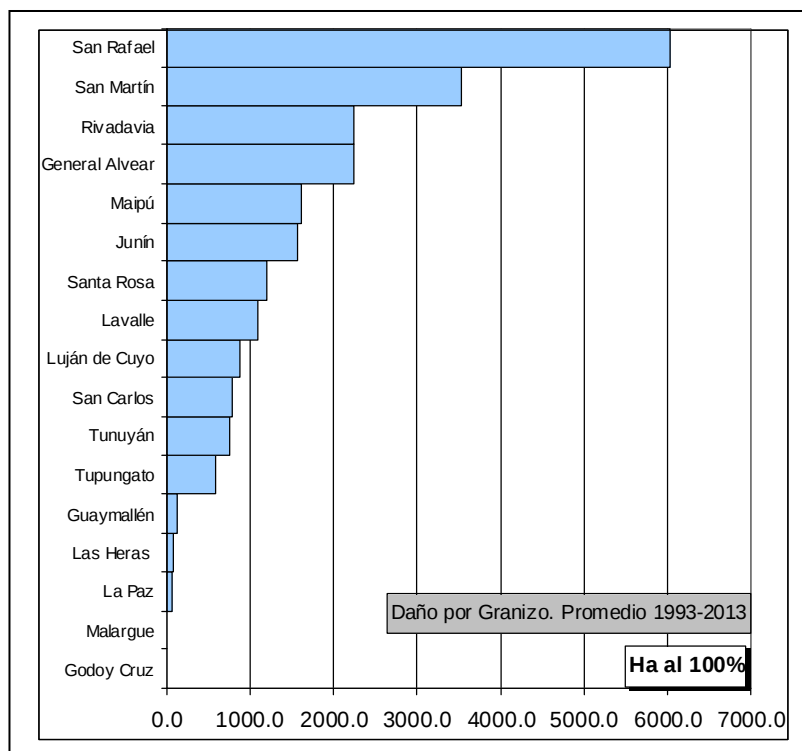


Figura 70. Distribución temporal del daño por granizo en la provincia de Mendoza.

En la Figura 71 se muestra el daño agrícola promedio por departamento para el período de 20 años. El departamento de San Rafael es el que se destaca por presentar la mayor cantidad de daños 6035,5 ha al 100%. Le sigue San Martín con un valor de 3542,6 ha al 100 %. Los departamentos de Godoy Cruz, Malargüe y La Paz son los que registran el menos daño por granizo.

Figura 71. Daño por granizo por departamento. 1993-2013



Mapa de amenaza por granizo

Con la información estadística disponible, se construyó el mapa de amenaza por granizo para el territorio provincial.

Se indica que la información de daño por granizo se registra exclusivamente en el área cultivada de la provincia. Es decir que los daños por granizo son en cultivo agrícola. No se evalúa la condición de otro daño por granizo en valores económicos ni tampoco en la flora nativa o área no irrigadas de Mendoza.

En la Figura 72 se muestra el mapa final del daño por granizo a nivel departamental.

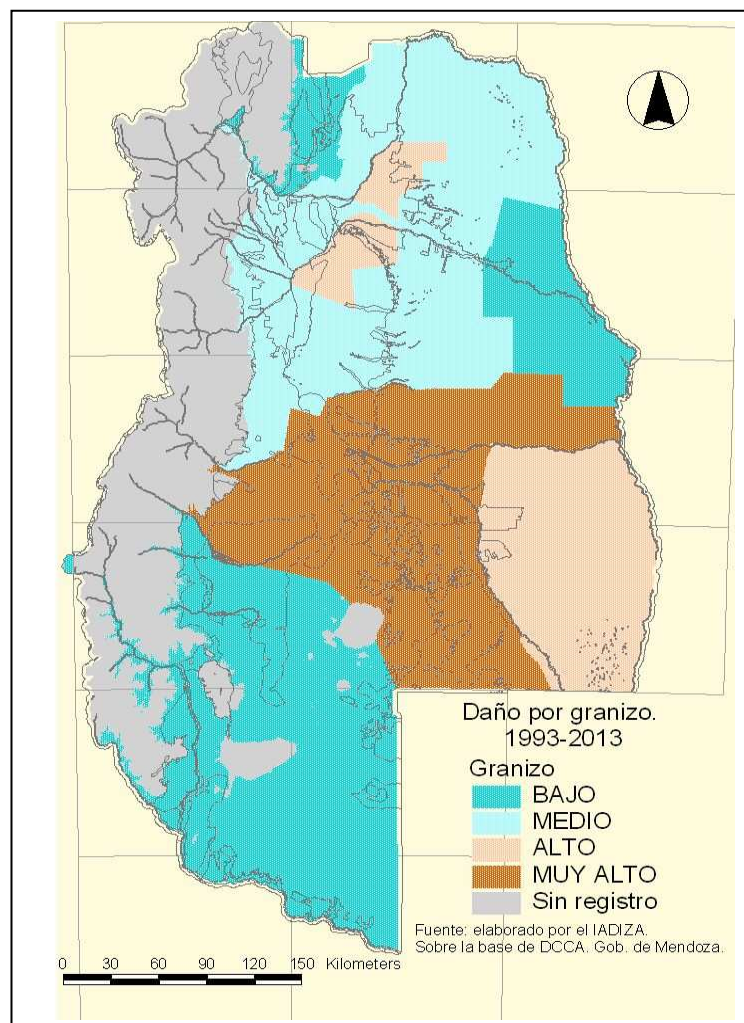


Figura 72. Daño por granizo a nivel departamental

Factor Helada

Por el fuerte impacto que provoca en la economía agrícola provincial, la Helada es otro accidente climático adverso a la actividad humana es por ello que se considera una amenaza de relevancia.

La Subdirección de Emergencia Agropecuaria / Tecnologías de Información y Telecomunicaciones - Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas – Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentos - Min. de Agroindustria y Tecnología - Gobierno de Mendoza es la institución encargada de registrar este fenómeno climático.

Esta fuente de información registra el daño por helada en cultivo por período agrícola. La base de datos disponible tiene una extensión temporal de veinte (20) años que registra la Superficie afectada al 100% por Departamento.

Para este período de 20 años (93/94 al 12/13), el daño promedio por helada es de 7087.1 hectáreas de superficie agrícola dañadas al 100%. El período agrícola 2009/2010 es el que registra mayor daño agrícola con una superficie equivalente de 22217.9 hectáreas al 100%. El período dos períodos (93/94 y 94/95) no registra daños por granizo significativos. En la Figura 73, se observa la distribución temporal del daño por helada en la provincia de Mendoza.

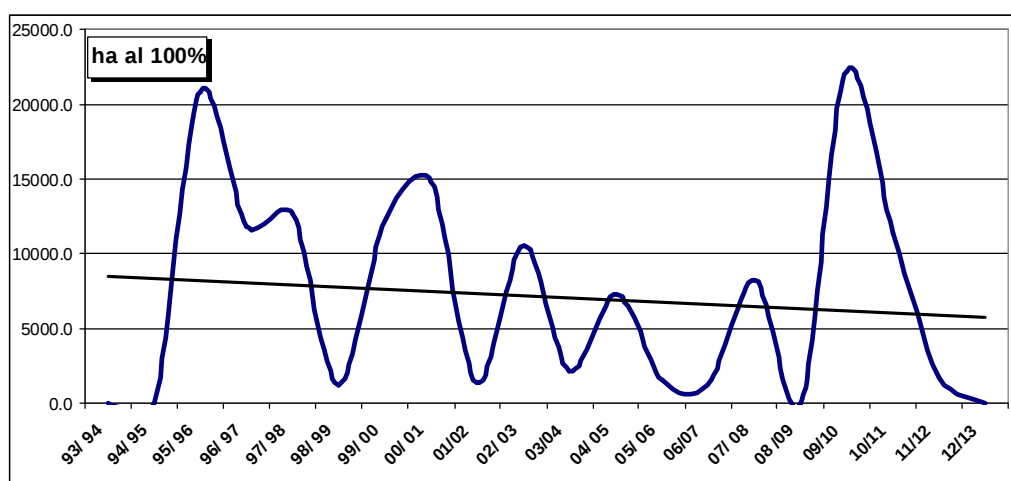


Figura 73. Daño por helada período 1993/94 al 2012/13.

En la Figura 74 se muestra el daño agrícola por helada promedio por de departamento para el período de 20 años. El departamento de San Rafael es el que se destaca por presentar la mayor cantidad de daños, 2996.0 ha al 100%. Le sigue General Alvear con un valor de 1262.4 ha al 100 %. Los departamentos de Godoy Cruz, Guaymallén y Las Heras son los que registran el menos daño por granizo.

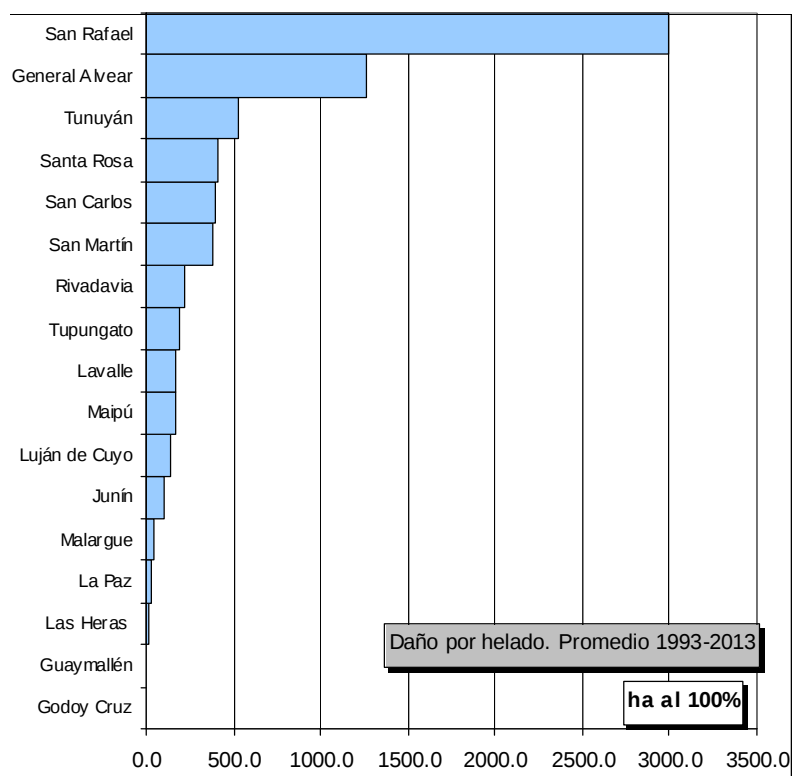


Figura 74. Daño por helada por departamento. 1993-2013

Mapa de amenaza por helada

Con la información estadística disponible, se construyó el mapa de amenaza por helada para el territorio provincial.

Al igual que el fenómeno Granizo, se indica que la información de daño por Helada se registra exclusivamente en el área cultivada de la provincia. Es decir que los daños por helada registrado en cultivo agrícola. No se evalúa la condición de otro daño por helada en valores económicos ni tampoco en la flora nativa o área no irrigadas de Mendoza.

En la Figura 75 se muestra el mapa final del daño por helada a nivel departamental.

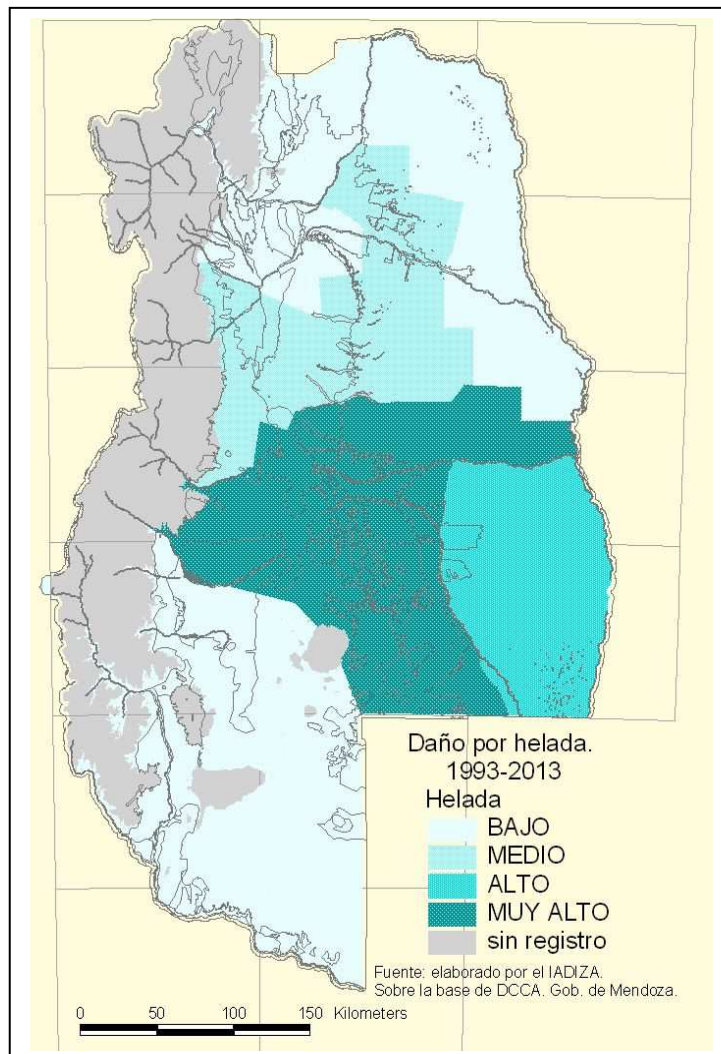


Figura 75. Daño por helada a nivel departamental

Factor Sequía

Se estudia y analiza desde un enfoque climático las características del déficit / exceso hídrico a partir del índice de balance hídrico directo climático y su distribución espacial en el territorio provincial.

Se utilizaron como insumos la distribución regional de la precipitación media anual. La evapotranspiración potencial publicado en el Atlas Climático Digital de la República Argentina (2010) elaborado por el INTA. Los datos climáticos han sido consistidos, interpolados disponen de una extensión temporal de 50 años (1950-2000). Para el

análisis de escala local se calibraron con datos climáticos de la red ambiental del IADIZA.

El objetivo consistió en calcular el balance hídrico climático, analizar su distribución espacial para todo el territorio de la provincia de Mendoza que muestra la condición de déficit / exceso hídrico.

El resultado final de esta cartografía se ajusta a las Unidades Ambientales de Referencia (UAR).

Metodología

Se utilizaron método de **análisis exploratorio de datos** sobre variables climático especializadas y sobre datos registrales de las estaciones meteorológicas del IADIZA.

La finalidad del Análisis Exploratorio de Datos (AED) es examinar los datos previamente a la aplicación de cualquier técnica estadística.

De esta forma el analista consigue un entendimiento básico de sus datos y de las relaciones existentes entre las variables analizadas.

Se trabajo es escala regional con verificación y validación de resultados a escala local.

Se utilizaron procedimiento estadísticos de análisis disponibles en paquetes de programas como el StatGrafic. Para el modelado espacial se utilizaron programas de análisis geoespacial como los Sistemas de Información Libre (GVSig. Qgis)

Las variables climáticas disponibles a escala regional son:

- Precipitación total media anual
- Temperatura media anual
- Evapotranspiración media anual

Sobre esta base digital se calcularon varios índices climáticos

- Índice de aridez medio anual (FAO)
- Índice de aridez medio anual (De martone)

Para la definición del balance hídrico directo climático, se utilizaron las capas de información de precipitación media anual (Pp) y Evapotranspiración media anual (Eto).

Según la siguiente expresión

$$BH = Pp - Eto$$

Con esta simple diferencia se aplicó álgebra de mapa y se obtuvo así los valores del Exceso - Déficit hídrico para la provincia de Mendoza.

Como resultado se obtienen valores que pueden adoptar valores positivos, cuando se registra un exceso hídrico y valores negativos para el caso que se registre déficit hídrico con algún grado de sequía.

Según cálculos realizados, en el territorio nacional se observan que la variación de los datos tiene extremos de **-900** a **+2300**

Según el observatorio nacional destaca la siguiente categoría ordinal para el déficit hídrico climático

Categorías del Balance Hídrico

Categorías 1 a 4 (Sequía Absoluta, sequía extrema, sequía grave, Sequía): Indican el rango de condiciones seriamente limitantes para el mantenimiento de una actividad vegetal continua. En el margen occidental del país se presenta en forma permanente, señalando un clima árido. En el Este del país se presenta en forma extemporánea,

durante los eventos de sequía, implicando una situación de daño severo para cultivos, pasturas y plantaciones forestales.

Categorías 5 a 6 (Comienzo de Sequía y Regular): Indican condiciones moderadamente limitantes para el desarrollo de la actividad vegetal. Se presenta en forma permanente sobre una franja de transición entre las variedades de climas secos y húmedos, que atraviesan el país en diagonal, desde el Oeste de Jujuy hasta el Sur de Buenos Aires. En el margen oriental del Noroeste, y sobre la mayor parte del Noreste y Región Pampeana se presenta en forma extemporánea, durante los eventos de sequía, implica una situación de daño potencial para los cultivos y pasturas, que de mantenerse durante largo tiempo puede producir mermas de rendimiento y calidad en los cultivos, y el corte de la cadena forrajera en las pasturas.

Categorías 7 a 9 (Bueno, Optimo, Leve Exceso) : Indican el rango dentro del cual las condiciones hídricas no representan una limitante para el desarrollo de pasturas y cultivos. En el margen oriental del Noroeste, y sobre la mayor parte del Noreste y Región Pampeana representan la situación normal, mientras que el margen occidental del Noroeste y en Cuyo, implican una anomalía.

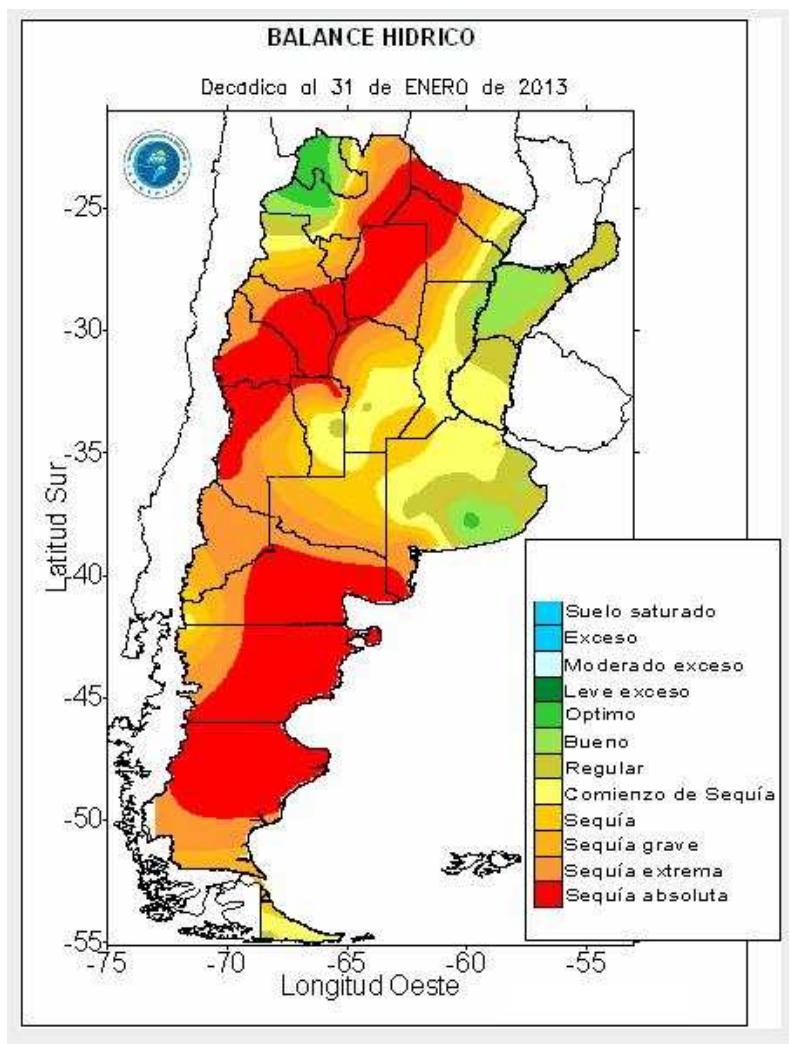
Categorías 10 y 11 (Moderado Exceso y Exceso): Indican una situación que es favorable para el desarrollo vegetal, pero produce problemas de oportunidad de labor, sanidad, calidad, erosión hídrica, demoras en la cosecha, gastos de secado y almacenaje, etc. En el margen oriental del Noroeste, y sobre la mayor parte del Noreste y Región Pampeana se presentan normalmente durante los períodos lluviosos, mientras que el margen occidental del Noroeste y en Cuyo, implican una anomalía poco probable.

Categorías 12 (Suelo Saturado): Indican una situación desfavorable para el desarrollo vegetal, y problemas severos de oportunidad de labor, sanidad, erosión hídrica, demoras en la cosecha, gastos de secado y almacenaje, etc. En el margen oriental del Noroeste, y sobre la mayor parte del Noreste y Región Pampeana representan una anomalía probable durante los períodos lluviosos, mientras que el margen occidental del Noroeste y en Cuyo, implican una anomalía poco probable.

Categoría 13 (Anegamiento): Indica la presencia de agua superficial cubriendo el suelo. Se trata de una categoría muy amplia, que puede alcanzar el grado de inundación, pero que representa el límite de resolución de la metodología del balance hídrico, debiendo recurrirse a otras herramientas para ampliar su análisis. En el margen oriental del Noroeste, y sobre la mayor parte del Noreste y Región Pampeana representan una anomalía poco probable, que sólo se produce durante los períodos extremadamente lluviosos, mientras que el margen occidental del Noroeste y en Cuyo, implican una anomalía muy poco probable.

En la Figura 76 se observa la distribución espacial de las categorías del Balance hídrico a escala nacional.

Figura 76. Balance Hídrico de la República Argentina.

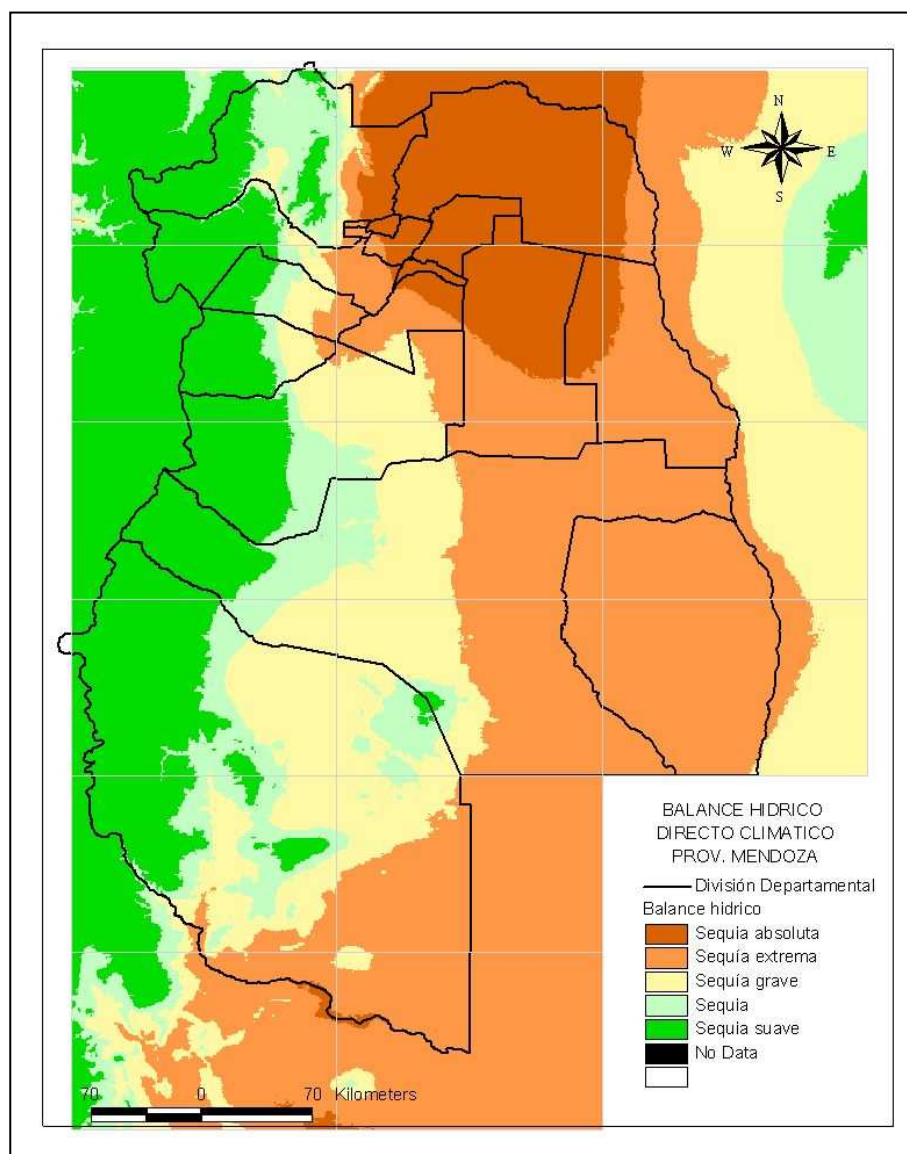


De aplicar el álgebra de mapa se obtuvo una nueva capa de información espacial que indica la distribución del Balance hídrico directo climático en el territorio provincial.

Los valores obtenidos muestran los siguientes máximo: -50; mínimo: -1451. Según las categorías del Balance hídrico directo, el territorio provincial se encuentra enmarcado en la Categorías 1 a 4 (Sequía Absoluta, sequía extrema, sequía grave, Sequía y Sequía suave).

El la Figura 77 se observa el patrón de distribución espacial de la variable calculada.

Figura 77. Balance hídrico en la provincia de Mendoza. 1950-2000



En las Figuras 78 y 79 se observa la distribución del Déficit hídrico según las clases propias de Mendoza, en la que la condición base es Sequía Suave hasta condición de Sequía absoluta.

La condición de Sequía absoluta se registra en el sector NE de la provincia. La categoría Sequía extrema es la de mayor extensión areal y ocupa toda la llanura de Mendoza.

La condición de Sequía grave y Sequía se observa al oeste y corresponde a los faldeos occidentales de la cordillera de Los Andes. Sequía suave se extiende en toda la región de las montañas

Figura 78. Histograma del Balance Hídrico directo climático en Mendoza.

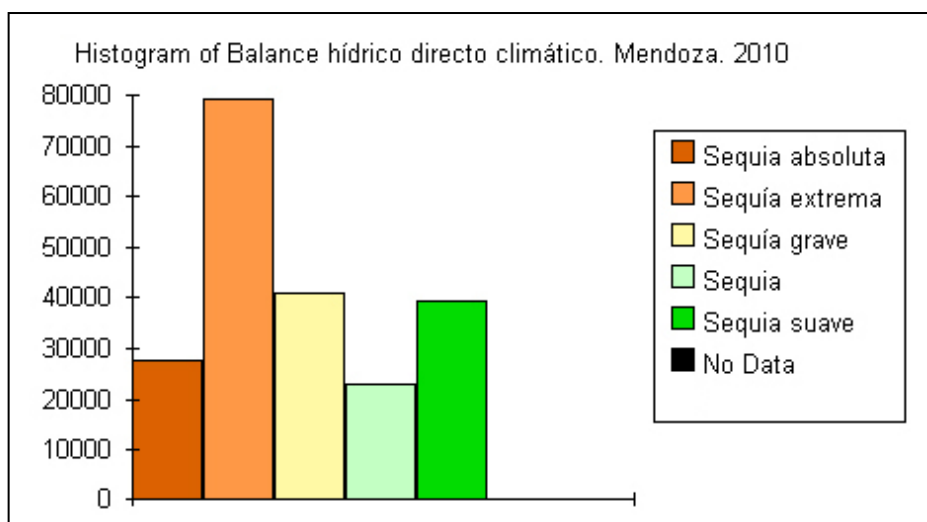


Figura 79. Extensión de categoría del Balance hídrico en Mendoza.

Categoría	Frecuencia de píxel	Área total en km2
Sequía Absoluta	27636	19898
Sequía extrema	79396	57165
Sequía grave	40846	29409
Sequía	23039	16588
Sequía suave	39536	28466

Conclusiones

Se logró calcular el mapa de Balance hídrico directo climático para la provincia de Mendoza. Este índice climático espacializado informa sobre la distribución y patrón de las condiciones del exceso-déficit hídrico.

La condición base provincial es la sequía: Sequía Absoluta, sequía extrema, sequía grave, Sequía y Sequía suave. Esta clasificación climática de las condiciones de sequedad fue homologada de la calculada y utilizada a nivel nacional por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Finalmente, esta capa de información será incorporada al inventario geoespacial de la componente Biofísico generada por el Instituto Argentino de Investigaciones en Zonas Áridas (IADIZA) en el marco del proyecto PID 2008. Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable. Provincia de Mendoza.

Criterio Ecológico

Factor Incendios

Un incendio forestal es el fuego que se extiende sin control en terreno forestal y afectando a combustibles vegetales. También puede definirse como: el fuego que se expande sin control sobre especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo y que no tengan calificación de terrenos urbanos, afectando esta vegetación que no estaba destinada para la quema.

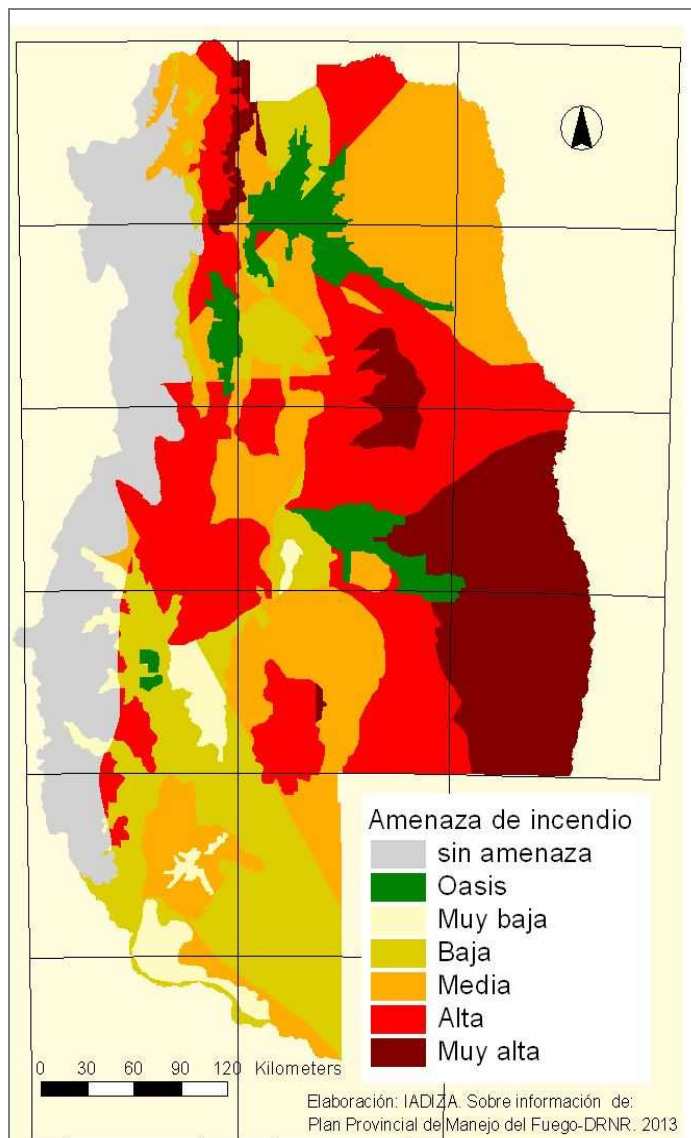
En la provincia de Mendoza el fenómeno incendios tiene una importancia relevante por la afectación que provoca a las zonas rurales. El sur provincia y sectores del piedemonte de Mendoza son las áreas más afectadas. Los incendios forestales en general tienen un origen definido y centrado en condiciones Natural o Antrópico.

Para la elaboración del mapa de incendios de la provincia de Mendoza, se consultó a la Dirección de Recursos Naturales Renovables. El Plan Provincial de Manejo del Fuego, a través de su coordinador, Fabricio Ayala, brindó los datos necesarios para la el desarrollo de esta amenaza en la provincia.

El mapa de amenaza de incendio ha sido elaborado siguiendo una metodología específica en que se incorpora información ambiental, datos meteorológicos para el cálculo de índices específicos. El proceso de ponderación de variables analizadas permite establecer el mapa final.

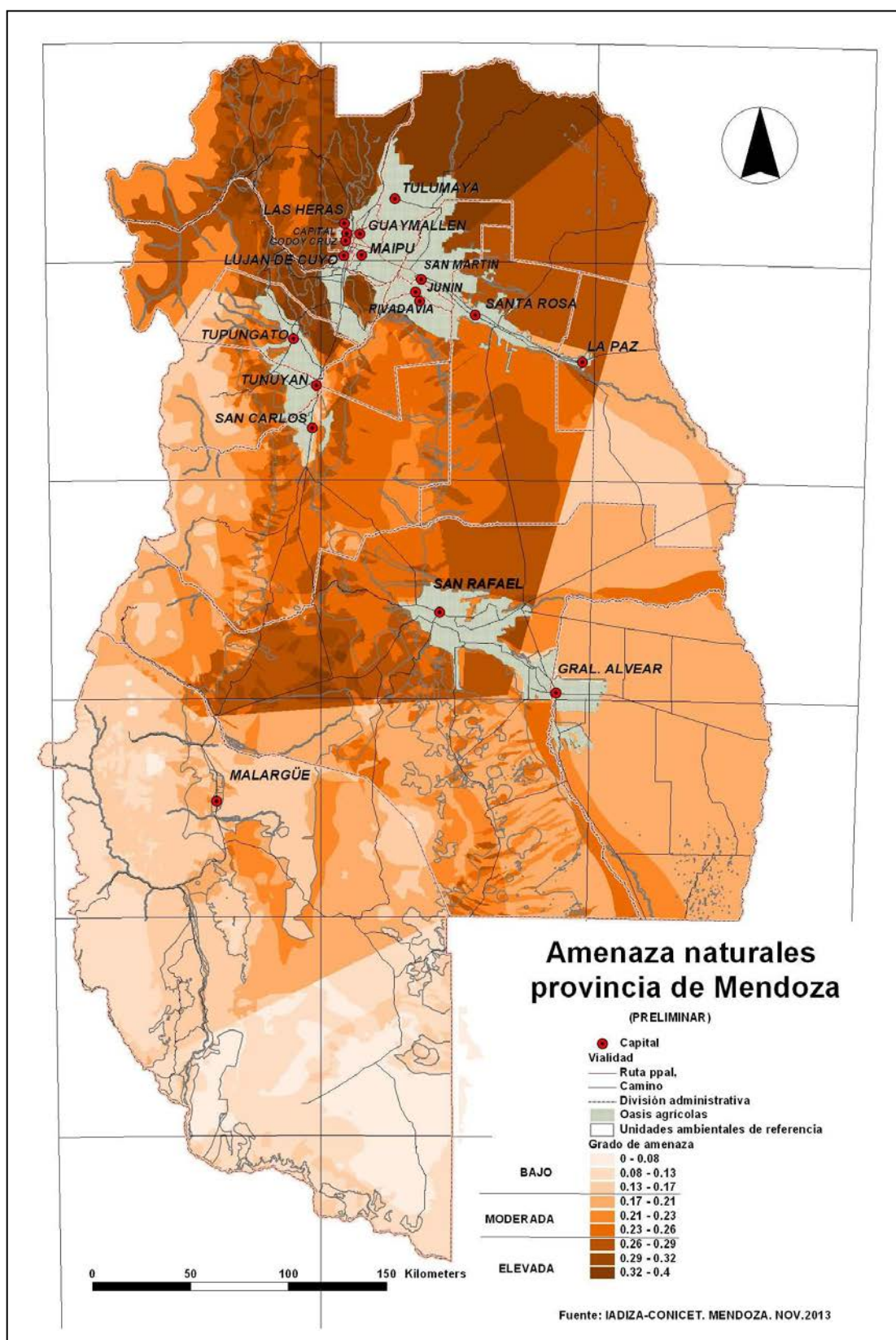
En la Figura 80 se observa el mapa elaborado por el IADIZA sobre la base de fuente de la DRNR.

Figura 80. Amenaza de incendios en la provincia de Mendoza.



Como resultado cartográfico del proceso de evaluación multicriterio desarrollado para lograr la identificación y clasificación de las amenazas naturales que afectan al territorio de la provincia de Mendoza, se obtuvo el Mapa de Amenazas de la provincia de Mendoza (Figura 81). El mismo es la expresión espacial de un índice complejo, a través del cual han sido integrados los principales factores intervinientes en el proceso.

Figura 81. Amenazas naturales de la provincia de Mendoza.



6.Diagnóstico de las potencialidades y restricciones del sistema ambiental de la provincia de Mendoza.

6. DIAGNÓSTICO DE LAS POTENCIALIDADES Y RESTRICCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE MENDOZA.

La realización del diagnóstico es una etapa fundamental en los procesos de planificación del territorio. A través del diagnóstico es posible relacionar el inventario de los recursos que conforman la oferta ambiental con las demandas de la sociedad en relación con estos los recursos. El diagnóstico constituye un insumo básico para la prospección territorial y para la formulación de los planes de ordenamiento territorial, direccionando la información hacia los nudos o elementos clave de conflictos y potencialidades del entorno geográfico y ambiental.

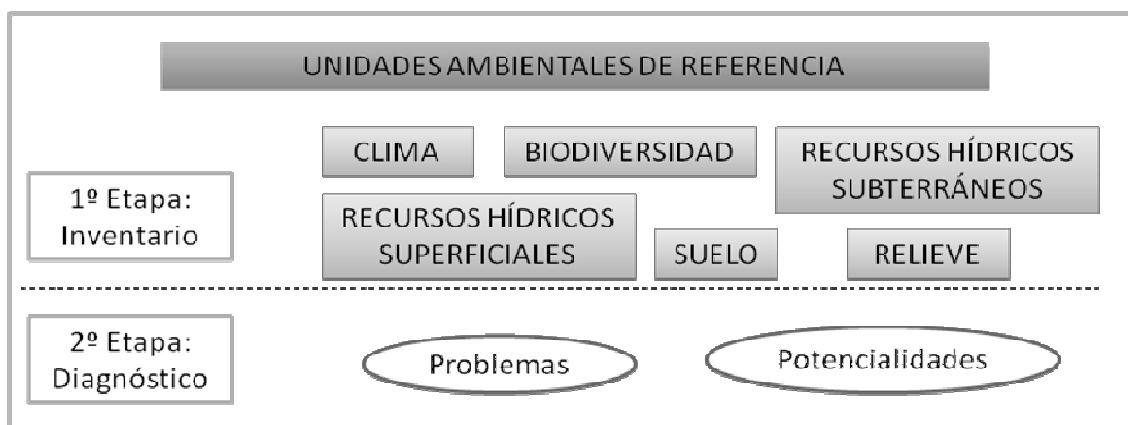
Se ha optado por la identificación de aquellos factores y procesos clave que guían la interpretación de la estructura y la dinámica ambiental, poniendo énfasis en las potencialidades y restricciones del marco natural (soporte físico-biológico) en relación con las demandas y usos del territorio. Creemos de este modo cumplir, por una parte, con la estrictez de los objetivos y pasos metodológicos específicos del diagnóstico, siguiendo un hilo argumental claro, para obtener un producto que sirva de base a las próximas etapas del Plan Estratégico.

Se ha realizado el diagnóstico del soporte físico-biológico para aportar al Modelo Territorial actual de la provincia de Mendoza. En este sentido, el equipo de trabajo ha elaborado un diagnóstico de los principales componentes del subsistema físico-biológico, basado en el informe realizado para el CEM en 2001 "Diagnóstico del entorno geográfico y ambiental de la Provincia de Mendoza" (Abraham et al., 2001). Este diagnóstico ha sido enriquecido, validado y consolidado a través de la realización de talleres participativos planteados en el marco del PID, con la activa participación y soporte de los miembros de la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (APOT).

El objetivo de la realización de los talleres consistió en facilitar la participación de los distintos actores de la sociedad para enriquecer el diagnóstico elaborado por el grupo de trabajo. Para ello se buscó clasificar la información obtenida a nivel provincial en un enfoque más aproximado al nivel local, utilizando como unidad de análisis las Unidades Ambientales de Referencia. La metodología utilizada se reseña en la figura 81. De este modo, los asistentes contribuyeron a la identificación de las potencialidades y las problemáticas de cada uno de los componentes del subsistema, desde su propia experiencia y percepción. Consideramos que de este modo el trabajo científico se enriqueció y fortaleció, al permitir su apropiación por parte de los participantes en los talleres.

Una guía metodológica completa para el desarrollo de los talleres se presenta en el documento "Guía para la realización de talleres. Diagnóstico participativo del subsistema Físico-Biológico".

Figura 82. Etapas metodológicas para la realización del diagnóstico participativo del sistema Físico-Biológico por UAR.



Para operativizar el diagnóstico participativo se dividió la provincia en dos zonas: norte y sur, donde se llevaron a cabo los talleres. La primera comprende quince departamentos y concentra la mayor cantidad de población de la provincia. La zona sur agrupa solo tres departamentos, pero con un gran peso desde el punto de vista poblacional y productivo. Por el volumen de información generado, los resultados de los talleres, con la opinión de cada participante, fueron procesados e incorporados en el Anexo

A continuación se realiza el diagnóstico a través de los principales componentes del subsistema físico-biológico de la provincia, destacando las potencialidades y problemas detectados.

6.1. Diagnóstico del soporte físico biológico por componente

6.1.1. Clima

Componente	Clima
Características	Mendoza es una provincia mediterránea, localizada en la zona templada. El "efecto de sombra" de la gran cordillera andina determina sus condiciones climáticas áridas y semiáridas, con un promedio anual de precipitaciones de alrededor de 200 mm. Los vientos húmedos provenientes del anticiclón del Atlántico precipitan su escasa humedad -por los más de 1.000 km de distancia

	que deben recorrer- en el flanco oriental de la Precordillera, piedemontes, depresiones y llanuras y las masas de aire provenientes del Pacífico, precipitan en las altas montañas de la Cordillera de los Andes y región volcánica de La Payunia, barriendo el resto del territorio como vientos secos y cálidos, conocidos regionalmente como “Zonda”. Fenómenos climáticos como la sequía, el granizo, las heladas y el viento Zonda, así como tormentas de nieve en las montañas y los procesos de inversión térmica en las zonas de contacto entre piedemonte y llanura, son condicionantes climáticos al desarrollo productivo y a los asentamientos humanos.
Potencialidades	Mayores precipitaciones en Cordillera, siguiendo un gradiente este-oeste y norte-sur. Reservas hídricas en Cordillera: glaciares y nieves perennes aseguran un abastecimiento regular. Fuerte índice de heliofanía. Clima favorable para el desarrollo de actividades agropecuarias tradicionales y no tradicionales, baja incidencia de enfermedades y plagas agrícolas. Alta potencialidad para el desarrollo y el uso de energías alternativas: solar en toda la provincia, eólica sobre todo en el oeste y el sur.
Problemas	Escasez y variabilidad de las precipitaciones. Ocurrencia de fenómenos climáticos perjudiciales para las actividades económicas: sequía, heladas, granizo, viento Zonda, tormentas de nieve en Cordillera, inversión térmica estacional en el frente cordillerano que favorece el estancamiento y la contaminación del aire. Amenazas climáticas: especialmente de sequía. Incertidumbre por el comportamiento climático a largo plazo, ante la posibilidad de cambios climáticos a escala global. La presencia de los relieves montañosos crea condiciones desfavorables para la dispersión del aire y además, fenómenos de inversión térmica en los piedemontes y llanuras. Los grandes conglomerados urbanos, localizados en estas unidades, generan importantes procesos de contaminación del aire por emisiones de fuentes fijas y móviles, que por las condiciones atmosféricas y de sitio permanecen estacionados durante largos períodos, afectando la calidad de vida de la población. Las fuentes móviles representan el 70 % de las emisiones, correspondiendo el 30% restante a fuentes

	fijas (industrias). Los parques industriales están localizados en la dirección de los vientos del sureste y noroeste. Prácticas agrícolas como la quema de combustible y cubiertas para mitigar los efectos de las heladas, y la quema de hojas, contribuyen al aumento del material particulado en suspensión en la atmósfera. Estas condiciones unidas al fenómeno de calmas frecuentes e inversión térmica en invierno, hacen descender la calidad del aire por contaminación de gases y partículas. Esta situación se agrava por la deficiencia de planificación y control de las emisiones gaseosas, y requiere medidas urgentes de reordenamiento del transporte y de la localización y control de emisiones de fuentes fijas.
--	--

6.1.2. Recursos hídricos

Componente	Recursos hídricos
Características Recursos Hídricos Superficiales	Este apartado ha sido desarrollado por Jorge Chambuleyrón en el Diagnóstico del Entorno Geográfico y Ambiental (Abraham et al, 2001), realizado para el Consejo Empresarial Mendocino, Plan Estratégico 2010. Los ríos que nacen en la cordillera de los Andes, formados por aguas provenientes de la fusión de nieves y el aporte glaciar, han definido grandes cuencas en el territorio provincial. En la zona norte y centro, se localizan la cuenca del río Mendoza, la cuenca del río Tunuyán, la cual se divide en dos: aguas arriba del Dique Carrizal denominada subcuenca del Tunuyán Superior, y aguas abajo, Subcuenca del Tunuyán Inferior. En la zona sur provincial, se encuentra la cuenca del río Diamante, la cuenca del río Atuel, y la cuenca del río Malargüe. Considerando los ríos anteriormente mencionados, la disponibilidad hídrica superficial actual a nivel provincial es de 170.5 m³/s promedio, equivalentes a una masa anual de 5.377 Hm³. Estas cuencas presentan las mayores extensiones de superficie bajo riego del país. Existen además dos ríos de curso permanente no aprovechados aún: los ríos Barrancas y Grande, con lo cual el módulo total asciende aproximadamente a 300 m³/seg, equivalentes a una masa anual de 8.554 hm³, elevando sustancialmente la disponibilidad hídrica

	provincial. Agua por habitante: La oferta promedio mundial de agua no salina es de 7.400 m³ anuales por habitante, la cual está distribuida geográficamente en forma muy heterogénea. En la provincia de Mendoza, la disponibilidad hídrica se reduce a la mitad del promedio mundial. La situación es aún más grave en el área del río Mendoza, la más densamente poblada, con una disponibilidad de 1.620 m³/año/hab, inferior al nivel considerado crítico. Proyecciones para el año 2020, indican que la escasez se acentuará con el crecimiento poblacional, contando esa área con un estimado de 1.150 m³/año/hab. La calidad del agua de los ríos de la provincia de Mendoza y por ende el agua de sus acuíferos, están definidas por los afluentes que los forman, variando a lo largo del año debido a las fluctuaciones en los caudales. Las características del agua superficial se presentan predominantemente cálcicas sulfatadas y eventualmente cálcicas sódicas, con Ph que varían entre valores de 7,0 a 8,1, mientras que la salinidad varía según la época del año, entre 588 a 1520 micromohos/cm.
Características Recursos Hídricos Subterráneos	En Mendoza los acuíferos subterráneos son utilizados para complementar las fuentes superficiales en riego y agua potable, y son la principal fuente de agua para el sector industrial. Es la provincia con mayor explotación de aguas subterráneas en el país, contando con 18.344 perforaciones registradas desde 1954. Gran parte de las perforaciones fueron realizadas en el período 1967-1972, período en el que se suman tres factores determinantes de las inversiones, que son, la situación de sequía propiamente dicha, una muy alta rentabilidad del sector primario y la aplicación de políticas del eximición impositiva aplicadas a las inversiones en las zonas áridas. La recarga de los acuíferos proviene de la fusión de las nieves en cordillera, la que luego se infiltra en el lecho de los ríos, y en menor medida de las pérdidas por infiltración en la red de riego y de las escasas precipitaciones. El agua almacenada en la zona norte (ríos Mendoza y Tunuyán Inferior) es del orden de los 150.000 hm³, de los cuales más de 8.000 hm³ son extraíbles a bajo costo. Estudios realizados por el INA han estimado para las cuencas de los ríos Mendoza y Tunuyán (Zona Norte) la extracción media anual de agua subterránea de 380 hm³ con valores que oscilan entre los 100 y los 600 hm³/año. La explotación de agua subterránea en las cuencas de los ríos Diamante y Atuel no es significativa. La superficie regada exclusivamente con agua subterránea es aproximadamente de 20.000 hectáreas, valor que se acrecienta

	considerablemente en los últimos años, debido a las nuevas plantaciones con riego presurizado. Actualmente, más del 60% de las hectáreas regadas son complementadas con agua subterránea en la Cuenca Norte. La profundidad media de explotación varía por cuenca y por tipo de acuífero (libre o confinado). Los niveles de explotación fluctúan en la cabecera de las cuencas, donde hay acuíferos libres, desde los 180 metros de profundidad hasta la surgencia natural en la parte media e inferior de las cuencas, donde existen acuíferos confinados. Se puede hablar en Mendoza de dos grandes regiones o zonas donde se ubican los principales acuíferos, una es la Zona Norte, correspondiente a los ríos Mendoza y Tunuyán, y una segunda zona, denominada Sur perteneciente al Oasis de los ríos Diamante Atuel. En la Zona Norte, se encuentra una cuenca hidrogeológica surcada por tres cursos de agua, el río Mendoza, el río Tunuyán y el arroyo Carrizal. El reservorio está constituido por acuíferos que abarcan todo el subsuelo de la zona con niveles de agua que van desde la surgencia hasta más de 200 metros de profundidad. La mayoría de las cuencas hidrogeológicas se encuentran ubicadas en la zona de llanura en correspondencia con las cuencas de agua superficial. En general el agua subterránea se presenta sulfatada cálcica, variando su composición a medida que circula por los sedimentos permeables, adquiriendo mayores concentraciones de cloruros y sodio.
Potencialidades	Existen instrumentos legales que permiten la administración del recurso hídrico (Ley de Aguas), y una sociedad que valora el agua por su importancia vital para el desarrollo en los oasis. La Ley de Aguas puede ser reformulada, para incluir los aspectos que no estuvieron contemplados oportunamente en su promulgación (año 1884), tales como: usos diversos además de la irrigación, la problemática de las aguas subterráneas, el manejo conjunto, las necesidades ambientales (caudales ecológicos, protección de cuencas, etc.), reasignaciones en los derechos y en los usos, otras organizaciones, las políticas intersectoriales, y fundamentalmente la gestión integral del recurso hídrico: “proceso”, “equidad”, “eficacia” y “sustentabilidad” para que contemple las necesidades de todos los habitantes, no sólo los del oasis. El Departamento General de Irrigación ha reglamentado normas de control de contaminación de aguas superficiales y subterráneas, que contemplan la imposición de áreas o zonas de protección hídrica, regulando las actividades que allí se realicen como también reservas y vedas en acuíferos que merezcan una protección especial y determinada.

	El DGI realiza fuertes campañas de concientización masiva a través de distintos medios de comunicación, desarrollando acciones de educación formal y no formal. Asimismo se llevan a cabo operativos de control y sanción. A través de una gestión integrada del recurso hídrico se pretende lograr la consolidación y el fortalecimiento de la administración por cuenca, como modelo de la gestión hídrica. Actualmente parte de los efluentes cloacales están tratados y son utilizados como fuente de agua para riego en áreas de cultivos restringidos especiales (ACRE) y bajo normas de manejo dadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
Problemas	Las características naturales del agua superficial implican ciertas restricciones en cuanto al uso. Teniendo en cuenta únicamente la conductividad eléctrica del agua, se la clasifica como de peligrosidad salina moderada (C2) a peligrosidad salina mediana (C3). El recurso hídrico provincial es receptor de los vertidos provenientes de las diferentes actividades que se desarrollan en la provincia, afectando en forma negativa la calidad del mismo. Las actividades agrícola, industrial, petrolera, minera y aquellas provenientes de asentamientos humanos, que se desarrollan en algunas zonas de la provincia, afectan la calidad del recurso hídrico limitando, en algunos casos sus usos posibles. Es necesario destacar que esta problemática ambiental es aún más notoria para el caso de las aguas subterráneas, debido al tiempo requerido para su recuperación potencial. Entre los tipos de contaminación más frecuente se destacan: - Contaminación industrial: Se calcula que aproximadamente un total de 1.200 establecimientos pueden ejercer actividad contaminante con distinto grado de calidad y cantidad. El oasis norte es el más afectado con aproximadamente 750 establecimientos, que se distribuyen en forma heterogénea en zonas de acuífero libre (las áreas más vulnerables a la contaminación). La mayoría de los establecimientos desarrollan actividades agroindustriales, ocupando el mayor porcentaje las bodegas. Los afluentes característicos de estos establecimientos son: materia orgánica con alto DBO, sólidos en suspensión, soda cáustica y ocasionalmente metales pesados, etc. El DGI lleva un control estricto de los vertidos realizados por cada establecimiento, inscripto en el Registro Único de Establecimiento (RUE).

- **Contaminación cloacal:** originada por vuelco directo de efluentes cloacales al lecho de los ríos y por percolación de líquidos cloacales a partir de los pozos sépticos ubicados sobre los acuíferos libres. En las zonas más pobladas del gran Mendoza se han detectado altos niveles de nitratos 180 mg/l en el acuífero libre (máximo permitido 45 mg/l).

- **Contaminación Petrolera y minera:** suelen derivarse a la red hídrica aguas de purga (de alta carga salina) y además hidrocarburos. Pueden identificarse distintas fuentes de contaminación: como ser el mismo petróleo, agua de formación, productos químicos derivados de la explotación, perforación y producción del petróleo y residuos sólidos. La contaminación que se produce puede ser superficial o subterránea. El DGI y la Secretaría de Ambiente se encargan de los controles y monitoreo a las distintas áreas petroleras. La contaminación por actividades mineras puede ser muy importante para los acuíferos. En Mendoza aún no se encuentran en funcionamiento los grandes emprendimientos mineros proyectados, por lo que, si estos se ejecutan, serán necesarios fuertes controles ambientales y una estricta planificación en el consumo del agua. Se registra sin embargo un pasivo ambiental en San Rafael y Malargüe, generado por los residuos de la extracción de uranio en Sierra Pintada.

- **Contaminación por agroquímicos:** producida por el uso de pesticidas, fertilizantes y herbicidas en contacto con el escurrimiento superficial. Los tipos de elementos más comunes que se vierten son N, P, órgano fosforados, carbonatos, etc., que en determinadas concentraciones alteran la calidad del agua, afectando la flora y fauna natural.

- **Contaminación salina:** el desagüe de aguas salinas de la red de drenaje a la red de riego genera problemas de contaminación, en las zonas irrigadas. Grandes extensiones regadas exclusivamente por agua subterránea en el oeste de la cuenca Norte, ha determinado el inicio de un proceso de salinización por sobreexplotación en el nivel medio del acuífero. La explotación excesiva de acuíferos profundos genera una intrusión de aguas provenientes de los acuíferos superficiales previamente salinizados por procesos derivados del riego agrícola. La construcción de perforaciones sin la aplicación de las reglas de arte y la rotura por corrosión de las cañerías ponen en comunicación acuíferos de mala calidad (salinizados) con aquellos de buena calidad produciéndose contaminación de los mismos. En las áreas de acuíferos confinados se tiene que realizar el cegado de los pozos inactivos y el de los pozos en actividad que deben ser

	reemplazados. - Contaminación urbana: La red hídrica atraviesa poblaciones urbanas a lo largo de su recorrido lo que produce la contaminación con materiales de diversa índole –sobre todo envases plásticos- que comprometen la calidad del recurso hídrico. Estos residuos generan contaminación y obstrucción de canales de riego, cuya limpieza genera un alto costo. - Contaminación de los espejos de agua: los embalses son zonas doblemente críticas ya que, por su ubicación, una contaminación aguas arriba de todo aprovechamiento hídrico afecta, en mayor o en menor grado, a todos los recursos aguas abajo y a todas las actividades que se desarrollen dentro del espejo y en las riberas de los mismos. En el ámbito normativo, es necesario destacar la desactualización de la Ley de aguas de Mendoza que no responde a la demanda actual del recurso en la etapa de desarrollo social que tiene la provincia. En el ámbito de la gestión existen superposiciones entre distintos organismos provinciales en el control de los diferentes aspectos vinculados con la calidad del recurso y sus impactos ambientales. Es necesario un gran esfuerzo de concientización de la población para que colabore en la protección del ambiente, especialmente del recurso hídrico. En este sentido, una de las principales amenazas es que en la medida que no se tome una conciencia colectiva sobre el cuidado de la calidad del agua, se está produciendo una reducción del potencial productivo basado en el recurso.
--	---

6.1.3. Relieve y subsuelo

Componente	Relieve y subsuelo
Características	El relieve es un factor de caracterización ambiental relevante en Mendoza ya que condiciona fuertemente las posibilidades de uso del territorio. La mitad de la provincia se eleva sobre los 1000 m s.m. y ofrece prácticamente toda la variedad de formas de relieve continental, con elementos excepcionales del paisaje que organizan una oferta fuera de lo común para las actividades turísticas, recreativas, deportivas y científicas. La energía del relieve potencia grandemente los fenómenos

	erosivos, manifestados en los riesgos aluvionales y de remoción. A esto debe sumarse las condiciones climáticas rigurosas de sequedad, que limitan la formación y evolución de los suelos. La organización del relieve presenta una gran riqueza y heterogeneidad de geoformas y procesos, como puede apreciarse en el mapa de unidades ambientales de referencia. Ocho grandes unidades morfoestructurales organizan más de 40 unidades y subunidades geomorfológicas (Abraham, 2000). Estas ofrecen toda la gama de formas de relieve continental y elementos excepcionales del paisaje, puntos de atracción internacional como los grandes picos andinos (Aconcagua, Tupungato, Maipo, Descabezado, etc.), todavía en estado prístino de conservación; humedales (Llancanelo, Guanacache, vegas de altura), karst y relieve volcánico del sur mendocino. A esto debe sumarse una excepcional oferta de geoformas y procesos del árido en piedemontes y planicies, todavía no puestas en valor. Todo ello conforma una oferta extraordinaria para las actividades turísticas y de recreación. En lo que se refiere al subsuelo, la provincia posee recursos estratégicos: hidrocarburíferos (petróleo y gas) y minerales: . Hidrocarburíferos: se localizan dos grandes áreas denominadas Cuenca Norte de Mendoza y Cuenca Neuquina Sur de Mendoza, la que a su vez se divide en el Area Malargüe Norte, Area Malargüe Centro y Area Malargüe Sur. En ambas cuencas se encuentran todas las etapas de la explotación petrolera, desde la exploración hasta la refinación de los productos finales. . Minerales: Entre los yacimientos de minerales metalíferos se destacan los de tipo pórfido cuprífero con molibdeno y oro y los de oro epitermal. Existen importantes reservas de recursos minerales no metalíferos y rocas de aplicación, entre los cuales se destacan el yeso, calizas para cal y cemento, talco, bentonitas y rocas ornamentales, además de un depósito de magnitud mundial en sales de potasio.
Potencialidades	La gran heterogeneidad y variedad de geofomas organizan una oferta excepcional para las actividades turísticas, educativas, científicas, deportivas y de recreación, que permiten una complementación de ofertas durante las cuatro estaciones del año, especialmente para el desarrollo turístico. Existen sitios de gran atracción a escala internacional, como el Aconcagua y otros picos andinos, los volcanes de la Payunia, los humedales (Llancanelo, Guanacache), muchos de ellos todavía en

	estado prístino, lo que aumenta su valoración por los visitantes de otras partes del mundo. Existen paisajes únicos en Argentina, como el paisaje kárstico de Malargüe, o todas las geoformas propias del árido, que no se han difundido ni puesto en valor. La relación relieve – escurrimiento posibilita el aprovechamiento hidro-energético en los principales ríos que descienden desde la cordillera. Oferta importante del subsuelo: minería, petróleo, posibilidades de desarrollar energía geotérmica en Payunia. Puesta en valor de grandes porciones del territorio con recursos no tradicionales.
Problemas	El 50% del territorio con alturas mayores de 1000 m s.m., ofrece dificultades para el desarrollo de infraestructura y equipamiento, especialmente en las zonas de alta montaña. El sustrato geológico y la dinámica de los procesos geomorfológicos, en relación con los asentamientos humanos, determinan los riesgos naturales: sísmico, volcánico, erosivos (aluvionales, remoción en masa, eólicos). La erosión es la pérdida de suelo bajo la acción de agentes erosivos: la lluvia, el viento y, en las zonas montañosas, la nieve y el congelamiento del suelo. Si bien el principal agente erosivo es el agua, el proceso registra particularidades según sea la unidad ambiental afectada. En la cordillera, sobre los 4000 m s.m. se localiza la región de congelamiento permanente del suelo (permafrost). Allí, asociados a la acción glacial, nival y de criofracturación, así como a la permanente acción fluvial, coexisten las morenas, los valles en “U” y detritos de faldeo producidos por procesos de remoción en masa (deslizamientos, caída de rocas, flujos de barro, etc.), aludes y avalanchas que, en última instancia, incrementan la carga aluvial. Estos fenómenos determinan limitantes para la ocupación intensiva del suelo en la zona montañosa. Bajo los 4000 m s.m. se produce congelamiento estacional del suelo que dificulta el mantenimiento de las fundaciones de edificios, las redes de infraestructura, la conducción y tratamiento de los efluentes líquidos y el mantenimiento de las vías de circulación, entre otros factores. Por ejemplo, en el tramo de alta montaña del Corredor Andino, estos factores condicionan las posibilidades de ocupación de este

	territorio (Espizúa, 1997 en: Abraham et al. 2001). En las planicies pedemontanas, el factor de erosión es la lluvia que se potencia con la pendiente y la alta delezabilidad de los materiales superficiales. El régimen de precipitaciones pluviales, con concentración estival, genera lluvias de alta intensidad concentradas en períodos muy breves y sectores reducidos de las cuencas. Esto genera gran cantidad de energía cinética y alta intensidad de erosión hídrica en sus diversas manifestaciones: laminar, lineal o en surcos. En el piedemonte del Área Metropolitana de Mendoza, la degradación de la vegetación y los procesos generados por la expansión urbana aceleran la erosión hídrica aumentando la intensidad y frecuencia de los aluviones que afectan a la ciudad, ya que los suelos erosionados y/o degradados favorecen la esorrentía en favor de la infiltración. En las llanuras se combina la acción de la erosión hídrica y la eólica. Son notables las geoformas producidas por acumulación eólica: médanos, lenguas de arena, montículos. En el caso en que éstos últimos, cuando se forman sobre un arbusto o conjunto de arbustos, se denominan nebkas y son considerados valiosos indicadores de desertificación.
--	--

6.1.4. Suelo

Componente	Suelo
Características	Los climas del pasado han contribuido a la generación de muchos materiales formadores de suelos, pero debido a las condiciones de aridez, la mayor parte del territorio está cubierta por depósitos en general inmaduros, donde la escasa vegetación no ha logrado transformarlos. La acción de los grandes aparatos fluviales ha generado espacios limitados donde los suelos son más evolucionados. Estos son el soporte de los "oasis" productivos, donde se identifican los procesos más importantes de degradación:

	la salinización y el revenimiento, sumados a la contaminación por agroquímicos. El Índice de productividad de los suelos de la provincia es muy bajo, siendo uno de los principales factores limitantes el clima. Esta condición se supera satisfactoriamente mediante riego en las áreas de oasis. Es por esto que se ha considerado que todos los suelos con IP mayor a 25, aunque no estén siendo regados en la actualidad, deben ser preservados de toda forma de deterioro o degradación. (Barton y Tommasi, 1993, citado por Abraham et al. 2001).
Potencialidades	La acción "de a pares" de los grandes aparatos fluviales en un modelo mesopotámico, ha generado una oferta excepcional de suelos que sustentan los oasis productivos y pueden superar las limitantes climáticas mediante la irrigación. En las zonas montañosas, la existencia de valles intermontanos, donde se localizan vegas y mallines, permiten sustentar asentamientos y actividades productivas tradicionales. Puesta en valor (zonificación) y ampliación del área cultivada, creación de nuevos espacios productivos.
Problemas	En el oasis irrigado: El 60% de los oasis presenta procesos de degradación de suelos en mayor o en menor grado. En estos procesos el hombre tiene una participación activa: labranza, remoción del suelo, mecanización, monocultivo, biocidas, adición de materiales, sistematización, riego, drenaje, fertilización, efluentes industriales y cloacales, etc. Las incorrectas prácticas de manejo generan la pérdida de propiedades favorables para los cultivos. Se observan así suelos "planchados" (pérdidas de la estructura física y de los espacios porosos) y degradación del suelo por infección de nemátodos y de malezas. El resultado se manifiesta no solo en el deterioro de los suelos sino también en pérdidas económicas considerables. El anegamiento de los suelos, con la consecuente pérdida de la productividad por falta de aireación y ascenso de sales, presenta como consecuencia los procesos de salinización. Estos problemas se agravan cuando, por ascenso capilar se eleva la capa freática por un drenaje natural deficiente. Si se riega con aguas subterráneas contaminadas, también se produce salinización. el problema de acumulación de sales en el perfil del suelo reduce la productividad de grandes áreas de cultivo y como consecuencia de ello se

	disminuye el valor de la tierra. Cuando la acumulación de sales es tan alta que sobrepasa los límites de foliación de los cultivos, estas áreas terminan siendo abandonadas por su baja o nula producción. Esta situación se presenta en áreas sometidas a riegos intensivos por gravedad con bajas eficiencias de aplicación y con drenaje restringido o nulo. En Mendoza es frecuente en la parte más baja de los valles agrícolas, como los Departamentos de Lavalle, Alvear y zona Norte de San Martín. Los cultivos de vid y frutales, por su sistema radicular profundo, son sumamente sensibles a las variaciones freáticas. Dados los altos costos para la recuperación de los suelos degradados y para la erradicación de los cultivos afectados, en numerosas ocasiones este proceso conduce al abandono de las tierras afectadas (Salatino, 1996, citado por Abraham et al. 2001). A estos procesos de degradación se suma la pérdida de áreas agrícolas con suelos de alto valor por crecimiento urbano no planificado. En las tierras secas no irrigadas: La desertificación es un proceso complejo que involucra la degradación de las tierras en ambientes secos. La vulnerabilidad a la desertificación en nuestra provincia es alta y muy alta en prácticamente todos sus ecosistemas, destacándose por sus valores críticos los altos Andes, las planicies aluviales del NE y la depresión de Llanquanelo. En relación a los procesos que generan la desertificación, las extensas llanuras fluvio-eólicas “de las Travesías”, están sujetas a sobrepastoreo y deforestación. En las altas montañas andinas con sus piedemontes y serranías antepuestas, las fuertes pendientes y los procesos criogénicos facilitan la erosión provocada por el pastoreo de veranada y la creciente destrucción de las vegas o mallines de altura. En este ámbito, dominan las estepas arbustivas que ofrecen poca protección al suelo. En los piedemontes se sufre el efecto de los aluviones, grandes avenidas de agua y lodo que destruyen todo a su paso. En las bajadas y llanuras hay importantes procesos de agradación de materiales, originándose inundaciones y cambios de cursos de ríos. El pastoreo no controlado y la deforestación han llevado a estos ambientes a etapas severas de desertificación. En esta región se destacan por su importancia los procesos de desertificación que
--	---

	afectan la cantidad y calidad de los suelos y de los recursos hídricos superficiales y subterráneos (Roig et al. 1992). En todos los ecosistemas la acción devastadora de los incendios de campos condiciona y acelera los procesos de desertificación.
--	---

6.1.5. Biodiversidad

Componente	Biodiversidad
Características	La biodiversidad es la variabilidad que presenta cualquier sistema vivo. Comprende diversos niveles: los genes, las especies y ecosistemas. En la Provincia confluyen 4 biomas (Andino, Puneño, Patagónico y Chaqueño) y 5 provincias fitogeográficas (Andina, Puneña, Patagónica, del Monte y del Cardonal). La cantidad y heterogeneidad de los ecosistemas de Mendoza muestran una importante riqueza biogeográfica. De este modo, Mendoza, al ser una zona de contacto y transición entre diversos biomas y Provincias fitogeográficas, presenta una alta oferta de biodiversidad. En el capítulo de Unidades Ambientales de Referencia de este informe, al tratar las Subunidades, se realiza una descripción más detallada de la biodiversidad presente en cada una de ellas. En la Provincia se encuentran resguardadas por la Ley Nº 6045 “áreas naturales protegidas”, aproximadamente casi 2.000.000 de hectáreas. El Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas está integrado por 16 reservas de diferente categoría. A ellas se suma una reserva privada: Reserva Natural Villavicencio. Estas áreas protegen valores de conservación representativos de los diferentes biomas provinciales. Los Parques Provinciales Aconcagua, Tupungato, Cordón del Plata, Puente del Inca, la Reserva Natural Portillo de Piuquenes y parte de la reserva hídrica natural recientemente creada Laguna del Atuel y de la Reserva Laguna del Diamante pertenecen al Dominio Andino. Las reservas Castillos de Pincheira, Caverna de las Brujas, Humedal de Llanquanelo, Laguna Las Salinas y La Payunia forman parte del Dominio Patagónico. Las reservas naturales Bosques Telteca y reserva de Biosfera de Ñacuñán protegen la biodiversidad del Monte. Villavicencio se extiende sobre la Precordillera, en ambiente puneño. Sobre el piedemonte de la Sierra de Uspallata se localiza la reserva de Divisadero Largo. La superficie protegida por estas áreas representa más del 12 % del territorio mendocino. En la práctica esto significa

	que se ha protegido una superficie mayor que la que se encuentra en producción en los oasis irrigados, con el objetivo de conservar muestras representativas de los ecosistemas más importantes. Esta herramienta de conservación se combina con la de “Humedal de Importancia Internacional” prevista por la Convención Ramsar. En la provincia, dos humedales han sido incluidos en la lista elaborada por esta Convención: Sitio Ramsar Humedal Llanquanelo (desde 1995) y Sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero (declarada en 1999, ampliada en el 2007). La Ley provincial 8150 de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo, de acuerdo a los principios de conservación establecidos en la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos para la Conservación del Bosque Nativo para la República Argentina, protege en la Provincia de Mendoza más de 2.000.000 de ha de bosque de algarrobo. La Secretaría de Ambiente, a través de la Dirección de Recursos Naturales Renovables es la autoridad de aplicación en la materia.
Potencialidades	Existencia de un sistema consolidado de conservación en la provincia, el cual articula áreas naturales protegidas, sitios Ramsar y Bosques nativos. Para el manejo de estas áreas y para las actividades de control de caza, pesca, flora nativa y forestación se cuenta con el Cuerpo de guardaparques provinciales, inspectores profesionales y técnicos de la Dirección de Recursos Naturales Renovables. Oferta del sector científico y educativo (recursos humanos e institucionales) para la generación de conocimiento. Sensibilización de la sociedad en relación con la conservación. Respuesta de las ONGs y OGs del sector ambiental. Uso sustentable de especies nativas de flora y fauna, como estrategia productiva para los pobladores de las tierras secas no irrigadas. Posibilidad de reforestación de grandes áreas con bosques nativos (algarrobo). Se identifican en la provincia ecosistemas de gran interés para la conservación que aún no han sido incorporados a la red de ANP.
Problemas	Los recursos de la biodiversidad, al igual que en todo el país, han sido afectados por la presión antrópica, presentando diversos estadios de degradación. La pérdida de la biodiversidad es la pérdida irrecuperable de nuestro

	capital genético. Pérdida y degradación del patrimonio por uso extractivo, abusivo y no sustentable, de los recursos, reducción del hábitat y competencia con especies exóticas. Falta de conocimiento de los valores de sustentabilidad de nuestro patrimonio. Deficiencias en el conocimiento, la planificación, la fiscalización y el control de los distintos usos, especialmente en las áreas protegidas.
--	--

**7. Servidor de datos geoespaciales libre y gratuito:
nodo científico del IADIZA para el SIAT.**

7. SERVIDOR DE DATOS GEOESPACIALES LIBRE Y GRATUITO: NODO CIENTÍFICO DEL IADIZA PARA EL SIAT.

Como aporte al Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT), creado por el Art. N° 31 de la Ley de Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza (N° 8051), el IADIZA ofrece constituir un Nodo científico-tecnológico, integrando la red interinstitucional en formación. Partiendo de la concepción misma del SIAT como una herramienta de planificación y gestión, útil para el análisis y monitoreo de los diferentes procesos ambientales que tienen lugar en nuestra provincia, la incorporación de organismos de ciencia y técnica como IADIZA permitiría el fortalecimiento del sistema y el establecimiento de lazos interinstitucionales. En este sentido, la posibilidad de compartir estándares de información, homogeneizar protocolos y promover el libre acceso a los datos que conforman el sistema, representa una valiosa oportunidad para abordar los procesos de ordenamiento territorial desde un enfoque integral. El afianzamiento de esta red de nodos constituye un paso muy importante en relación al camino iniciado de la democratización y libre acceso a la información.

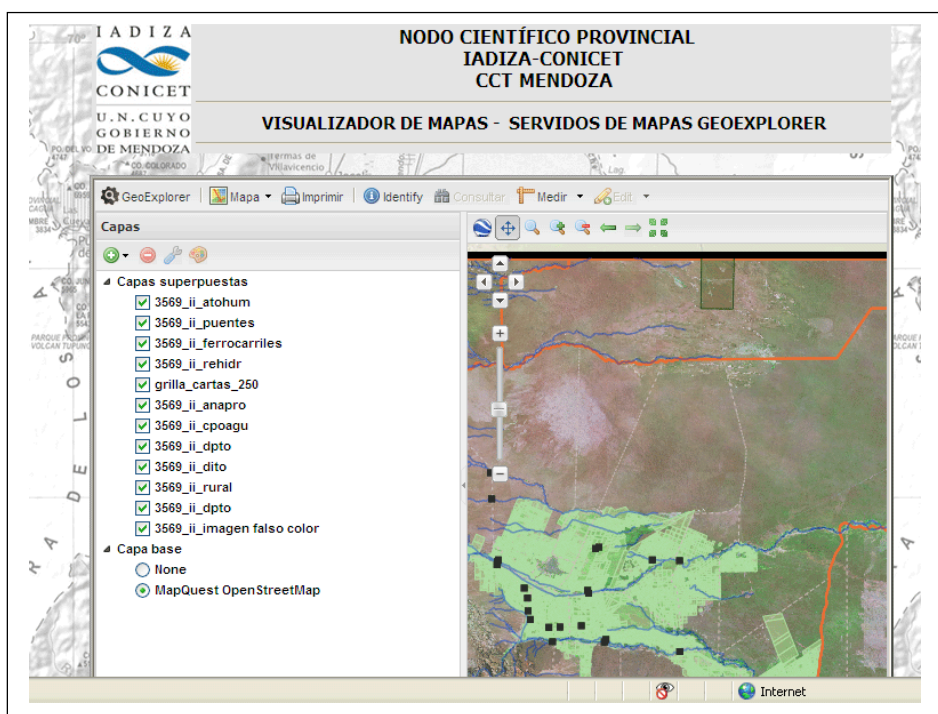
Es importante destacar que los productos geoespaciales desarrollados son de acceso público y gratuito.

Dado que el equipo de trabajo pertenece a CONICET, organismo del Estado Nacional, al Gobierno de la Provincia de Mendoza y a la Universidad Nacional de Cuyo, adhiere y promueve el acceso libre y gratuito de la producción científica. Esta posición se encuadra en las líneas tendientes a la visibilización de la información, su democratización, difusión y transferencia sin restricción alguna y para todos aquellos usuarios interesados en la temática.

Se basa en la aprobación del proyecto de Ley de la HCDN y que obliga a las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y que reciban financiamiento del Estado Nacional, a crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto y gratuito en los que se depositará la producción científico-tecnológica nacional

http://www.mincyt.gov.ar/noticias/noticias_detalle.php?id_noticia=959&EID=1363920).

Figura 82. Nodo Científico Provincial. IADIZA-Conicet. CCT Mendoza.



Este proyecto tiene como objetivo “que la producción científica financiada por la sociedad sea accesible a quien lo solicite... y la propiedad intelectual y las patentes están protegidas y no se ven afectadas por esta forma de democratización de la información científica”. La información geoespacial producida se encuentra disponible y puede ser accesible gratuitamente por diferentes medios:

Digital en línea:

- página web del LADyOT-IADIZA (para acceder http://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/nodo_cientifico/index.htm)
- Servidor de Información Geoespacial- Geoexplorer (para acceder http://www.desertificacion.gob.ar/mapas/mapa/iadiza_00.htm)

Digital en soporte magnético u óptico:

http://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/nodo_cientifico/paginas/contacto.htm)

- Disco DVD o CD
- Pendriver
- U otro medio

GeoServer – GeoExplorer: Servidor de Información Geoespacial.

Como resultado del trabajo realizado, se plantea desde el Ladyot-IADIZA, la generación de un nuevo producto: la implementación de un sistema de repositorio de datos geoespaciales, dirigido tanto a las instituciones estatales como al público en general. El programa utilizado para cumplir esta función fue el OpenGeo Suit 3.0.1, el cual es de código abierto y relaciona a GeoServer y GeoExplorer. El primero como repositorio de datos geoespaciales y el segundo como visualizador cartográfico de la información.

GeoServer posibilita cargar información geoespacial tanto vectorial como raster. La organización se realiza a través de Grupos de Trabajo, en este caso, bajo el rótulo IADIZA. La forma en que los usuarios pueden hacer uso de las capas, es mediante el servicio de Servicio de Mapas en Web (Web Map Service, WMS) y que permite realizar peticiones por usuarios desde computadoras bajo el entorno de programas SIG con conectividad a través de una dirección URLs. Los programas SIG de libre acceso como gvSIG, Quantum GIS, Kosmo, entre otros y programas licenciados como ESRI, permiten el acceso de información remota, añadiendo la ventaja de poder vincular y cruzar con información local.

Figura 83. Pantalla de GeoServer

[illegible]

Otra de las posibilidades que nos ofrece OpenGeo Suit 3.0.1 es visualizar la información que se dispone en GeoServer, a partir de GeoExplorer y que es un navegador de fácil uso y muy intuitivo.

Hasta el momento se encuentran disponibles en GeoExplorer Suit 3.0.1 para el acceso público, la cartografía base y temática de las cartas 1:250.000, 3569_ii San Rafael y 3369_iii Cerro Tupungato. Como también algunos temas a escala provincial.

Carta 3569-II San Rafael

http://www.desertificacion.gob.ar/mapas/mapa/iadiza_00.htm

Carta 3369-III Cerro Tupungato

http://www.desertificacion.gob.ar/mapas/mapa/iadiza_01.htm

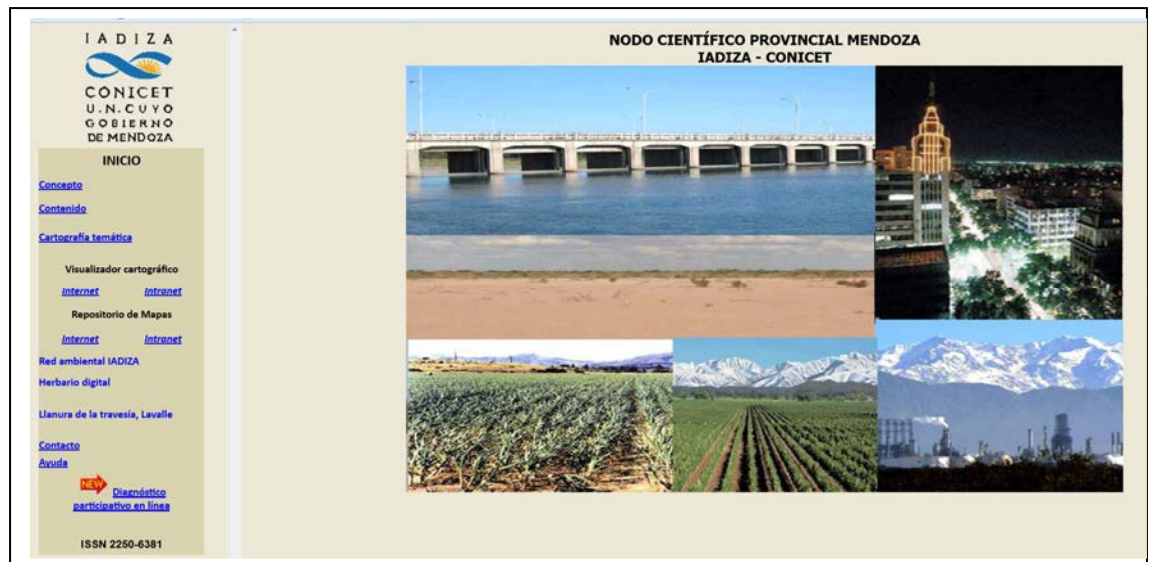
Para la implementación y accesibilidad de los Datos Geoespaciales siguiendo el Modelo de Estructura ya señalados, se desarrolló una página WEB que replica el modelo de manera simplificada.

Diferentes botones o ligas permiten el acceso a cada subsistema. Se agregan tres módulos accesorios de orden técnico.

A partir de la página o portal se accede a la totalidad de Información Geoespacial elaborada por el equipo del IADIZA. Este portal además, tiene el acceso a todas las bases de datos digitales que disponemos, algunas de ellas producto de otros proyectos de investigación pero que consideramos de gran importancia para la colaboración en el proceso de ordenamiento de la provincia, como por ejemplo, la base de datos geoespacial de los puestos del área no irrigada del departamento de Lavalle y su base de datos de calidad de agua físico-química asociada, así como los generados en el Atlas Básico de recursos de la provincia de Mendoza y la Red Ambiental del IADIZA.

www.mendoza-conicet.gov.ar/otm

Figura 84. Portal Web IADIZA-PID.



Mapa del sitio

Mapa del sitio y contenido

• INICIO	Ingreso, regreso al portal
• Concepto	Breve conceptos sobre el portal y acceso
• Contenido	Breve descripción del contenido del portal y mapa del sitio
• Cartografía temática	Acceso a la información elaborada para la componente Biofísico provincial
Visualizador cartográfico	Acceso a visualizados cartográfico
• Internet	Usuarios externos CCT
• Intranet	Usuario internos CCT
Repositorio de Mapas	Acceso al Repositorio de datos geoespacial
• Internet	Usuarios externos CCT
• Intranet	Usuario internos CCT

• Red ambiental IADIZA	Acceso a la base de datos meteorológica y ambiental de IADIZA
• Guía digital de especies vegetales	Acceso a la base de datos de la flora provincial
• Llanura de la travesía, Lavalle	Acceso a documentos y cartografía del área no irrigada de Lavalle.
• Contacto	Indicación de contacto para acceder a la información por medios físicos digitales
• Ayuda	Manual de uso del sitio y su información
• Aviso Legal	Términos de referencia para el uso de la información del sitio.

Estándares y Metadatos Geoespaciales

La información geográfica constituye un insumo básico para el desarrollo de las actividades que se lleven a cabo en el proceso de planeamiento, y asimismo, bajo la definición de la orientación de políticas de los programas nacionales, sectoriales, regionales y especiales.

Para este propósito y el funcionamiento del Sistema de Información Geográfica, se hace necesario unificar los criterios que se aplican en distintos ámbitos, a nivel provincial, nacional e internacional, para que el inventario de la información geoespacial y sirva de base en los trabajos cartográficos, de ordenamiento territorial, planeación urbana, conservación, uso potencial, así como para el levantamiento de inventarios de recursos naturales y de infraestructura; y en la conformación y actualización del sistema de información geográfica.

Siguiendo el proceso técnico descrito, una cobertura digital deberá responder al modelo conceptual definido. Esta cobertura temática por lo tanto, es un producto digital y tendrá diferentes posibilidades de expresión. Según el esquema conceptual, esta puede ser digital y/o analógica. Cada una de las posibilidades de salida, deberán ser establecidas por normas o estándares correspondientes de control y de calidad.

En un Sistema de Información Geográfica los Metadatos deben ser considerados como un componente esencial ya que proveen información sobre la base de datos espacializadas y sus posibles aplicaciones.

Los Metadatos permiten mejorar el intercambio de datos entre instituciones y usuarios a la vez de reducir costos por conceptos de duplicación de base de datos.

- [Valle de Uco - Mendoza](#)

Durante el año 1994 se iniciaron una serie de estudios con el objetivo de promover una más eficiente gestión ambiental en Argentina.

La Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación a través del Programa de Desarrollo Institucional Ambiental impulsó el proyecto para el manejo de cuencas hidrográficas en la provincia de Mendoza y fue implementado por la Unidad de Estudios y Proyectos Geográficos Regionales (UEPGR)-INCIHUSA-CCT.

Se estableció a la Cuenca Superior del río Tunuyán como el área demostrativa para la Prevención y el Control del Deterioro Ambiental, dentro de los cuales se consideró altamente prioritario el desarrollo organizativo, a fin de permitir el manejo integrado de recursos en cuencas hidrográficas, como forma de revertir posibles procesos de deterioro social, económico y ambiental y fomentar el Desarrollo Sustentable en el ámbito de la Cuenca Hidrográfica.

El IADIZA entiende que el trabajo y esfuerzo realizado en esta cuenca debe ser recuperado y ponerlo a disposición como antecedente y herramienta del Inventario bio-físico que está desarrollando (Figura 10). Esta información ha sido ajustada al modelo lógico de estructura diseñado para el acceso del dato.

Figura 85. Información geoespacial PRODIA publicada en el sitio web de IADIZA.



8. Bibliografia

8. BIBLIOGRAFÍA

(Incluye bibliografía citada en el texto y de referencia)

ABRAHAM, E. M. (1983). La región de las Travesías y Bolsones. Interpretación imagen LANDSAT 1:500.000 General Alvear (CNIE-22107-13334). En: Atlas total de la República Argentina, Centro Editor de América Latina, N° 79 Sección II y III.

ABRAHAM, E. (1989). Carta de geomorfología del piedemonte y Sierra de Uspallata al oeste de la ciudad de Mendoza. (En: Roig F., Ed. "Desertificación, detección y control. Conferencias, trabajos y resultados del Curso Latinoamericano". Mendoza, UNEP-IADIZA, mapa N° 4, anexo).

ABRAHAM, E. (1989). Paleocauces y posibles conexiones entre los ríos Mendoza y Tunuyán, por filtrado bidimensional de imágenes LANDSAT. (En: Menenti, M. (Ed.) "Mecanismos de aprovechamiento hídrico en la región andina. Modelos de simulación e imágenes satelitarias". ICW - INCYTH, Mendoza, 283-299).

ABRAHAM, E. (1995). Geomorfología, ambiente y biota del Pozo de las Ánimas. En: Pozo de las Ánimas, Rodolfo Rocha (Ed.). Mendoza, 101:122.

ABRAHAM, E. (1998). Relieve y suelos de la Provincia de Mendoza. En: Informe ambiental de la provincia de Mendoza. 1997. Ministerio de Ambiente y Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, Mendoza.

ABRAHAM, E. (2000). Geomorfología de la Provincia de Mendoza, En: ABRAHAM, E. y F. M. MARTINEZ (Editores). Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de las Zonas Áridas. Primera Parte: Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. TOMO I: Caracterización Ambiental. GTZ, IDR (Univ. Granada), IADIZA, SDSyPA. Argentina, 29:48, 144p.

ABRAHAM, E. (2000). Recursos y problemas ambientales de la Provincia de Mendoza. En: ABRAHAM, E. y F. M. MARTINEZ (Editores). Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de las Zonas Áridas. Primera Parte: Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. TOMO I: Caracterización Ambiental. GTZ, IDR (Univ. Granada), IADIZA, SDSyPA. Argentina, 15:24, 144p.

ABRAHAM, E. (2000). La Región Andina Argentina. En: ABRAHAM, E. y F. M. MARTINEZ (Editores). Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de las Zonas Áridas. Primera Parte: Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. TOMO I: Caracterización Ambiental. GTZ, IDR (Univ. Granada), IADIZA, SDSyPA. Argentina, 7:14, 144.

ABRAHAM, E. (2002). Lucha contra la desertificación en las tierras secas de Argentina. El caso de Mendoza, En: CIRELLI, A. F. y E. ABRAHAM (Editores). El agua en

Iberoamérica. De la escasez a la desertificación. Buenos Aires, Cooperación Iberoamericana CYTED Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo, 27:44.

ABRAHAM, E. (2004). Región andina de Cuyo: contexto ambiental, riesgos y potencialidades. En: Conservación y desarrollo de los ecosistemas de montaña. Buenos Aires, Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, Rca. Argentina y FAO, Dunken Ed., p: 41-61 (Total 256pp.).

ABRAHAM, E. M. y PRIETO, M. del R. (1991). Contributions of historical geography to the study of processes of landscape change. The case of Guanacache, Mendoza, Argentina. Bamberger Geographische Schriften, Heft 11, S. 309-336, Bamberg.

ABRAHAM, E. M. y K. GARLEFF (1985). Fenómenos periglaciales (geocriogénicos) fósiles en el centro y sur del piedemonte mendocino., Stuttgart, Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, Teil I, 11/12): 1709-1719.

ABRAHAM, E. y GARLEFF, K. (1989). Geocriogénesis actual en los piedemontes de Mendoza, factor de desertificación. (En: Roig F., Ed. "Desertificación, detección y control. Conferencias, trabajos y resultados del Curso Latinoamericano". Mendoza, UNEP - IADIZA, 161-169).

ABRAHAM, E. M., y PRIETO, M. del R (1981). Enfoque diacrónico de los cambios ecológicos y de las adaptaciones humanas en el NE árido mendocino.. Mendoza, Cuadernos del CEIFAR (8): 107 - 139.

ABRAHAM, E.M. y M. R. PRIETO, (1991). Contributions of historical geography to the study of process of landscape change. The case of Guanacache, Mendoza, Argentina. En Sudamerika: Geomorphologie und Paläoökologie im jüngeren Quartär. Bamberg Geographische Schriften, Band 11: 309-324, Bamberg.

ABRAHAM, E.M. y M. R. PRIETO, (1993). Vulcanismo y procesos de desertificación en el sur de Mendoza. La erupción del Quizapu en 1932 y sus efectos ambientales. Primeras Jornadas Nacionales de Vulcanología, Medio Ambiente y Defensa Civil (Malargüe, 1992), Mendoza.

ABRAHAM, E. y M. del R. PRIETO (1999). Vitivinicultura y desertificación en Mendoza. En: Estudios sobre historia y ambiente en América I. GARCÍA MARTÍNEZ, B. y A. GONZÁLEZ JÁCOME (comp.). El Colegio de México e IPGH, México, 109:135.

ABRAHAM, E. y M. del R. PRIETO (1999). Guanacache. La Travesía de los profundos cambios. En: Guanacache. Fidel Roig Matons, Pintor del Desierto. (F. Roig, ed.). EDIUNC, Mendoza, 107-121.

ABRAHAM, E. M. y A. RODRIGUEZ SALAS (1998) Política ambiental en la Provincia de Mendoza. Aportes para el estado y la Administración gubernamental , Serie Ambiente y Desarrollo Sustentable, Asociación de Administradores Gubernamentales, 12: 23-45.

ABRAHAM, E. M. y M. del R. PRIETO (2000) Viticulture and desertification in Mendoza, Argentine. Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, T. I, H. 7/8: 1063-1078, Stuttgart, ISSN 0340-5109.

ABRAHAM, E. y M. Salomón (2006). Indicadores y puntos de referencia de la desertificación utilizados en Argentina por diversos usuarios. En: En: ABRAHAM, E. y G. BEEKMAN (Eds.), Indicadores de la Desertificación para América del Sur. ISBN: 978-987-23430-0-2, pp. 113-140, (374p. total), Mendoza, BID-IICA.

ABRAHAM, E. (Coord.), CHAMBULEIRÓN, J., MONTAÑA, E., MOLINA de BUONO, G., RODRIGUEZ SALAS, A., SORIA, D. y VAZQUEZ, O. (2001). Diagnóstico geográfico y ambiental de la Provincia de Mendoza, para el Plan Estratégico, Mendoza 2010. CEM, (Consejo Empresario Mendocino), A. WASSMANN (Ed.), página Web www.mendoza2010.org.ar

ABRAHAM, E. M. and R. VILLALBA (2008). Society, Desertification and Climate Change in the Argentinian Chilean Central Andes Region. IHDP Update, Magazine of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, Bonn, ICSU, ISSC, United Nations University, Issue 2, October 2008: 31-35.

ABRAHAM, E. M., BRUNOTTE, E., STINGL, H (1987). Geomorphologische Karte 1:100.000 Bajada amarilla, Provinz Mendoza, Argentinien. Berlín, Berliner Geographisches Abhandlungen, Heft 42: 65-76.

ABRAHAM, E., F. A. ROIG y M. SALOMÓN (2005). Planificación y gestión del piedemonte al oeste de la ciudad de Mendoza. Un asunto pendiente.. En: Sosa, E. y A. Scoones, (Comp.) "Conflictos socio-ambientales y políticas públicas en la provincia de Mendoza". Mendoza, OIKOS, RED AMBIENTAL. (Total 464 pp.): 267-295, ISBN 987-43-9738-1.

ABRAHAM E., SORIA D. y M. SALOMÓN (2005). Plan Estratégico Malargüe. Consejo del Ambiente y el Territorio. Sistema de Información Geográfica. Documento de Base. Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial (LADyOT- IADIZA).

ABRAHAM, E.M., E. BRUNOTTE, K. GARLEFF y H. STINGL (1987). Geomorphologische Karte :100.000 Bajada Amarilla, Provinz Mendoza, Argentinien – Berliner Geogr. Abh. Berlín.

ABRAHAM, E., E. MONTAÑA, S. MAZA, I. PAVAN y S. VENANSI (1998). Caracterización ambiental de la Provincia de Mendoza. En: Informe ambiental de la provincia de

Mendoza. 1997. Ministerio de Ambiente y Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, Mendoza.

ABRAHAM, E., H. F. DEL VALLE, F. ROIG, L. TORRES, J. O. ARES, R. GODAGNONE (2009). Overview of the Geography of the Monte Desert biome (Argentina). *Journal of Arid Environments*, Volume 73, Issue 2, February 2009, Pages 144-153, ELSEVIER, Reino Unido.

ABRAHAM, E. M., K. GARLEFF, H. LIEBRICHT, A. REGAIRAZ, F. SCHÁBITZ, F. SQUEO, H. STINGL, H. VEITZ & C. VILLAGRÁN (2000). Geomorphology and Paleoecology of the Arid Diagonal in Southern South America. Zeitschrift für angewandte Geologie, SH1: 55-61, E. Schweizerbart Science Publishers-BGR & LBEG, Stuttgart.

ABRAHAM, E., ROIG, F., SALOMON. M., RUBIO, C. y G. PEDROZO (2012). Conocimiento del estado de la vegetación actual para el ordenamiento territorial en la Precordillera y Piedemonte (Mendoza). *Revista Digital Proyecciones*. Mendoza. Argentina, 31p.

ALIANZA JATUN SACHA - CDC ECUADOR. Departamento de información Ambiental. Cobertura vegetal y uso actual del suelo. En:
http://uazuay.edu.ec/promsa/metadatos/c-uso_de_suelo.doc

BERMUDEZ, A., (1988). Geología y Petrología de las formaciones ígneas cenozoicas del Volcán Nevado y áreas adyacentes. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias naturales. Tesis doctoral (inédita), La Plata.

BERMUDEZ, A., (1991). Sierra del Nevado. El límite oriental del arco volcánico neógeno entre los 35° 30' y 36° L.S. Argentina. VIº Congreso Geológico Chileno, Actas I: 318-322, Santiago.

BERMUDEZ, A. y D. DELPINO, (1990). La provincia basáltica andino cuyana. Asociación Geológica Argentina. Revista XLIV (1-4) (1989): 35-55, Buenos Aires.

BOSQUE SENDRA, J. (1992), Sistemas de información geográfica. Madrid, Rialp.

BURCKHARDT, C. y H. WHERLI. (1900). Profils géologiques transversaux de la cordillere argentino- chilienne. *Anales museo de La Plata*. II (1) : 136 La Plata.

BRUNK H.D. (1975). An Introduction to Mathematical Statistics. Third Edition. John Wiley & Sons. New York.

CICERO, A. R., (2005). Evaluación Agrometeorológica de Indicadores de esquía en la provincia de Mendoza. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Graduados. Córdoba.

CISNEROS, H., (1993). Geología del borde oriental del Bloque de San Rafael, entre el Cerro Morado Norte y el río seco Los Toldos, con especial consideración en la Tectónica Activa. Trabajo Final de Licenciatura (inédito). Universidad Nacional de San Juan. 200 pp. San Juan.

CORBALÁN, V. & G. DEBANDI (2008). La lacertofauna de Mendoza: lista actualizada, distribución y riqueza. *Cuadernos de Herpetología* 22(1): 5-24.

CHADWICK, G. F. (1973) Una visión sistémica del planeamiento, Barcelona, Gili, pp.9-26

CHUVIECO, E. (2000). Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones Rialp, S.A. Madrid.

DEL VALLE, H. F., N. O. ELIZALDE; D. A. GAGLIARDINI Y J. MILOVICH. (1996) Distribución y cartografía de la desertificación en la región patagónica. Lab. De Teledetección y SIG. INTA EEA Chubut. Centro Regional Patagonia Sur: 19 pp. En: RIA. v. 28, no. 1 (1997) p. 1-24

DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION (2013), Pronóstico Agua 2013-2014. Mendoza, DGI.

ESTRELLA, H., HERAS, V. y GUZZETTA, V. (1979). Registro de elementos climáticos en áreas críticas de la provincia de Mendoza. En: Cuaderno Técnico 1, Mendoza, IADIZA, 79p.

FLORES, G. & R. CARRARA (2006). Two new species of *Nyctelia Latreille* from western Argentina, with zoogeographical and ecological remarks on the high mountain habitat (Coleoptera: Tenebrionidae) *Annales Zoologici (Warszawa)* 56(3): 487-495.

FASCILOLO, G. (2002). Evaluación del impacto ambiental en acuífero: contaminación producida por actividades de saneamiento y disposición de efluentes. FONCYT, SECYT, INA y UNCuyo, Mendoza, inédito.

GAMIR ORUETA, A., RUIZ PEREZ, M. Y J. SEGUI PONS (1994), Prácticas de análisis espacial. Barcelona, oikos-tau.

GARCÍA-HARO (1999). Validación de una estrategia basada en el análisis de mezclas espectrales a partir de datos ATM. En: Revista de Teledetección.

GARLEFF, K., ABRAHAM, E. M. y WAHLE, H. (1989) Geomorphologische Karte 1:100.000 La Junta-Agua Nueva, Prov. Mendoza, Argentinien. Bamberger Geographisches Schriften, Bamberg, RFA, Heft 7: 1- 100.

GONZALEZ DÍAZ, E.F., (1972 a). Descripción geológica de la Hoja 27d San Rafael, Provincia de Mendoza. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 132: 1-127, Buenos Aires.

GONZALEZ DÍAZ, E.F., (1972 b). Descripción geológica de la Hoja 30e Agua Escondida, Provincias de Mendoza y La Pampa. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 135: 1-79, Buenos Aires.

GONZALEZ DÍAZ, E.F., (1972 c). Descripción geológica de la hoja 30d Payún Matrú, Provincia de Mendoza. Dirección nacional de Geología y Minería, Boletín 130: 1-88, Buenos Aires.

GONZALEZ DIAZ Y FAUQUE, (1993). Geomorfología de Mendoza. Relatorio XII Congreso Geológico. 19 pp. V. Ramos Ed.

GONZÁLEZ FERRÁN, Oscar (1995). "Volcanes de Chile". Instituto Geográfico Militar. Departamento de Geofísica, Facultad Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Primera edición. Año 1995.

GRUPO DE ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DE VOLCANES ACTIVOS (GESVA), de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. DEPARTAMENTO GEOGRÁFICO sobre la base de información proporcionada por: CASELLI, Alberto. www.gesva.gl.fcen.uba.ar

HUNT, D.J. (1996), Sistemas de Gestión medioambiental. Principios y prácticas. Series Mc Gran Hill de Management, Madrid.

INDEC (2010). CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA. Resultados preliminares, provincia de Mendoza.

http://www.censo2010.indec.gov.ar/preliminares/cuadro_mendoza.asp

INFORMACIÓN CLIMÁTICA. PROVINCIA DE MENDOZA. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda (LAHV). Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales. INCIHUSA – CONICET.

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA – CENTRO REGIONAL ANDINO (INA – CRA) (2009). El agua en Mendoza y su problemática ambiental. Documento del Centro Regional Andino del Instituto Nacional del Agua, Mendoza, Diario Los Andes.

INTA (2009).Informe Técnico Unificado PNECO 1643(Anexo II) 2006-2009.Monitoreo de la Cobertura y el Uso del Suelo a partir de sensores remotos. PROGRAMA NACIONAL DE ECORREGIONES 02/10/2009

MARTINEZ CARRETERO, E., ROIG, F. A. Y MENDEZ, E. (1988). Mapa Fisionómico de la Vegetación de la Provincia de Mendoza. Mendoza, Diario Los Andes.

MARTÍNEZ DE ANGUITA, P. (Coord.) (2006). Planificación física y ordenación del territorio. Editorial Dykinson. Madrid. ISBN 84-9772-920-X. 333 pp.

MATSUMOTO, M. H. y BITTENCOURT, M. D. (2001). Correlação Entre Algumas Fisionomias de Cerrado, no Vale do Paraíba, e Classes de Índices de Vegetação Obtidos Espectralmente.

MAO, C., PERDOMO, R., PALACIOS, E. D. NIETO (1997), Ciencia y tecnología para analizar el espacio. SIG y GPS. Contribuciones Científicas GAEA, 58 Semana de Geografía, Corrientes, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos: 177-190.

MÉNDEZ, H., (1978). Mapa geológico preliminar del área nororiental de la Provincia de Mendoza. Centro Regional de Aguas Subterráneas (inédito) San Juan.

MENDEZ, E., ROIG, F. A. y MARTINEZ CARRETERO, E. (1988). Mapa Florístico de Mendoza. Mendoza, Diario Los Andes.

MINKOSKI. (1970) Citado en: Dacey, M.F. 1970. Linguistic aspects of maps and geographic information. Ontario Geography.

MOLINA DE BUONO, G., SORIA, D., FERNÁNDEZ, R. y V. LOTFI (1999). Sistema de Información Geográfica de la cuenca del río Tunuyán. Consultoría Institucional Ambiental sobre la Cuenca del Río Tunuyán Superior. PRODIA. Subprograma B. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Mendoza, Ministerio de Ambiente y Obras Públicas (Documento en línea).

MURAI, S. (1996). Libro de Trabajo SIG. Vol. 1: Curso Básico. Universidad de Tokio. Japón. En: Revista SELPER. Vol. 15 N° 1.

NURIA CORTADA de KOHAN, J. M. CARRO (1978). Estadística Aplicada. Ediciones Previas. Ediciones Universitarias de Buenos Aires.

OJANGUREN-AFFILASTRO, A.A., F. FERNÁNDEZ CAMPÓN, S. LAGOS SILNIK & C. MATTONI (2009). The genus *Orobothriurus* Maury in central Argentina with description of a new species from El Nevado mountain chain in Mendoza Province (Scorpiones: Bothriuridae). *Zootaxa* 2209: 28–42.

OLIVARES, O. (1997) Geoinformática aplicada a estudios ambientales de acuíferos en el conurbano bonaerense. Contribuciones Científicas GAEA, 58 Semana de Geografía, Corrientes, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, pp.243-252.

POLANSKY, J., (1954). Rasgos geomorfológicos del territorio de la provincia de Mendoza. Ministerio Economía, Instituto Investigaciones Económicas y Tecnológicas. Cuadernos de Investigaciones y Estudios, 4: 4-10, Mendoza.

POLANSKY, J., (1963). Estratigrafía, neotectónica y geomorfología del Pleistoceno pedemontano, entre los ríos Diamante y Mendoza. Asociación Geológica Argentina. Revista XVII (3-4) (1962): 127-349, Buenos Aires.

PRIETO, M. del R. y E. M. ABRAHAM (1994). Indios, chilenos y estancieros en el sur de Mendoza. Historia de un proceso de desertificación. Anales de Arqueología y Etnología 48/49: 11-29, Fac. Fil. y Letras, Univ. Nac. de Cuyo, 1993-94.

PRIETO, M. del R. y E. M. ABRAHAM (1994). Proceso de ocupación del espacio y uso de los recursos en la vertiente nororiental de los Andes Centrales Argentino-Chilenos. Cuadernos Geográficos, 22-23, Univ. de Granada, 219:238, 1993-94.

PRIETO, M. del R., E. ABRAHAM y P. DUSSEL (2008). Transformaciones de un ecosistema palustre. La gran ciénaga del Bermejo-Mendoza, siglos XVIII y XIX. Multequina, Mendoza, 17: 147-164, ISSN 0327-9375

PRIETO M. R., VILLAGRA P. E., LANA N. B. y ABRAHAM E. M. (2003). Utilización de documentos históricos en la reconstrucción de la vegetación de la Llanura de la Travesía (Argentina) a principios del siglo XIX., Revista Chilena de Historia Natural, Santiago de Chile, Sociedad de Biología de Chile, 76: 613-622.

RAMOS, V.A., (1993). Marco tectónico del volcanismo cuaternario de Mendoza. Primeras Jornadas Nacionales de Vulcanología, Medio Ambiente y Defensa Civil (Malargüe, 1992), Mendoza.

RAMOS, V.A. y F.A. NULLO, (1993). El Volcanismo del arco cenozoico. En: RAMOS, V.A. (Ed.) Geología y Recursos Naturales de Mendoza. Relatorio XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso Exploración de Hidrocarburos, 149-160, Mendoza.

RAVELO, A.C., PLANCHUELO, A.M., GARCÍA, C.L., SORIA, D., MAGGII, A., KINNGARD, A., ELISSALDE, N. y SALOMONE, J. (2011): Evaluación de la desertificación a nivel nacional. En: FAO / LADA: Evaluación de la Desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA / FAO.- Gráfica Latina S.A., Buenos Aires

REGAIRAZ, A.C., 1979. Relaciones entre tectónica y trazado de la red de drenaje superficial (Zona Huayquerías de Tunuyán, Mendoza). VIº Congreso Geológico Argentino (Bahía Blanca, 1975), Actas II. 431-448, Buenos Aires.

REGAIRAZ, A. C., (1984). Rasgos neotectónicos de la morfogénesis del piedemonte cuyano (San Juan, Mendoza y San Luis), Argentina. Zbl. Geol. Paläont. Teil I, 11-12: 1541-1554, Stuttgart.

REGAIRAZ, A. C. y R.O. BARRERA, (1975). Formaciones del Cuaternario: unidades geomorfológicas y su relación con el escurrimiento de las aguas en el piedemonte de la Precordillera. Anales de la Academia Brasileira de Ciencias, 47, Suplemento: 5-20, Rio de Janeiro.

RISSO, Corina (2000) "El riesgo volcánico en la Argentina", en Gerencia Ambiental, Año N° 7, N° 64, pp 290-291/339-342, junio de 2000.

ROBINSON, A.H. et al. (1987). Elementos de cartografía. Ed. Omega. Barcelona.

RODRIGUEZ, E., (1966). Estudio hidrogeológico del sector nordeste de la provincia de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, XXI, 1:39-60.

RODRÍGUEZ, E.L. Y M. BARTON, (1990). Geología del piedemonte al oeste de la ciudad de Mendoza, X° Congreso Geológico Argentino (San Juan), Actas I: 460-463, San Juan.

ROIG, F., GONZALEZ LOYARTE, M., ABRAHAM, E., MENDEZ, E., ROIG, V. y MARTINEZ CARRETERO, E. (1991). Maps of desertification Hazards of Central Western Argentina, (Mendoza Province). Study case. (En: UNEP, Ed. "World Atlas of thematic Indicators of Desertification", E. Arnold, Londres).

ROIG, F. A., E. MARTINEZ CARRETERO y E. MENDEZ (1988). Mapa Ecológico de la Provincia de Mendoza. Mendoza, Diario Los Andes.

ROIG F., ABRAHAM, E. y GONZALEZ LOYARTE, M. (1989). Carta de procesos morfogenéticos y antrópicos del piedemonte y Sierra de Uspallata al oeste de la ciudad de Mendoza. (En: Roig F., Ed. "Desertificación, detección y control. Conferencias, trabajos y resultados del Curso Latinoamericano". Mendoza UNEP -IADIZA Mapa N° 6, ANEXO).

ROIG, F. A., E. MARTÍNEZ CARRETERO y E. MÉNDEZ (2000) Vegetación de la Provincia de Mendoza. En: ABRAHAM, E. y F. M. MARTINEZ (Editores). Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de las Zonas Áridas. Primera Parte: Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. TOMO I: Caracterización Ambiental. GTZ, IDR (Univ. Granada), IADIZA, SDSyPA. Argentina, 7:14, 144p.

ROIG, F. A., E. M. ABRAHAM y E. MENDEZ (2007) Vegetation belts, cold and soil freezing in the Central Andes of Mendoza, Argentina. En: Phytocoenologia. Internacional Journal of Vegetation, ISSN 0340-269X, Journal of the Internacional Association for Vegetation Science, Univ. Freiburg, Geobotanik, Vol. 37, N° 1, 99:114, Berlín-Stuttgart.

ROIG-JUÑENT, S. & A. S. SALLENAVE (2005). Una nueva especie de *Trechisibus* de la Argentina (Coleoptera, Carabidae). *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 64(3): 87-92.

ROIG-JUÑENT, S., F. AGRAIN, R. CARRARA, E. RUIZ-MANZANOS & M.F. TOGNETTI. (2007a). Description and phylogenetic relationships of two new species of *Baripus* (Coleoptera: Carabidae) and considerations regarding patterns of speciation. *Annals of the Carnegie Museum* 77 (1): 211-227.

ROIG-JUÑENT, S., R. CARRARA, E. RUIZ MANZANOS, F. AGRAIN & P. SACKMANN (2007b). Phylogenetics relationships and biogeographic considerations of new species of *Cnemalobus* (Coleoptera: Carabidae), from Patagonia. *Insect Systematic Evolution* 38: 267-292.

ROIG-JUÑENT, S., R. CARRARA, F. AGRAIN, E. RUIZ-MANZANOS & M.F. TOGNETTI (2008). Patrones de especiación en insectos del norte de la Patagonia: Un ejemplo con Carábidos (Coleoptera). Pp. 201-208. En: *Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos*, J. Llorente y A. Lanteri (eds.). UNAM y RIBES-CYTED (Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), Las Prensas de la Ciencia, México DF. 345 págs.

RUBIO, Cecilia, Darío SORIA, D., Mario SALOMÓN, y Elena M. ABRAHAM (2009) Delimitación de unidades geomorfológicas mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes y SIG. Área no irrigada del departamento de Lavalle, Mendoza. Revista Digital Proyecciones, CIFOT, Mendoza, II, 7, ISSN 1852-0006: 1-33.

<http://www.cifot.com.ar/proyeccion/admin/index.php?/frontend/fichaRevista/39>

SALAS, E. (2002). Planificación ecológica del territorio. Guía Metodológica. Departamento de Investigación y Desarrollo. Universidad de Chile. Cooperación Técnica Alemana (GTZ). 93 pp.

SALOMÓN, Mario, Elena M. ABRAHAM, Carlos M. SÁNCHEZ, Mariano ROSELL, Raúl THOMÉ, Jorge LÓPEZ y Hugo ALBRIEU (2010). Análisis de los impactos ambientales generados por las presas sobre los sistemas de riego. Cuenca del Río Mendoza. En: *Tecnologías para o Uso Sustentável da Água em Regadió*. Eds. Luis Santos Pereira, Flavio Brea Victoria, Paula Paredes, Mario García, Enrique Palacios y Arturo Torrecillas. Lisboa, CYTED/Univ. de Lisboa, Cap. 5.7:122-128.

SORIA, D., LLORENS, R. y LENZANO, L. (1997), Monitoreo y análisis espacial de fenómenos naturales adversos. Un caso: la tormenta de granizo del 6/1/94 en el este de la provincia de Mendoza. 6º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Buenos Aires. Publicado en C.D.Rom.

SORIA, N. D., ABRAHAM, E., SALOMÓN, M., FERNÁNDEZ, R. y RUBIO C. (2007). Estimación de la cobertura vegetal en el Departamento de Lavalle, Mendoza Instituto

Argentino de Zonas Áridas. Argentina. En: XII Congreso de la Asociación Española de Teledetección. Mar del Plata - ARGENTINA

SORIA D., SALOMÓN M., RUBIO C. y FERNÁNDEZ R. (2008). Transferencia de Biotecnología al sector caprino de zonas áridas y semiáridas como estrategia de lucha contra la desertificación” Determinación de la Cobertura Vegetal El Nihuil, San Rafael *SIG-DESER, LADYOT*.

http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/sig-deser/publicac_sig_pdi/trabajos/info_cob_sanraf.pdf

SORIA, Darío, Cecilia RUBIO y Elena M. ABRAHAM, con la colaboración de Viviana SEITZ, Ricardo FERNANDEZ y Sergio PIRAINO (2011). Sitio Piloto en la Región Centro Oeste. En: Evaluación de la Desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA/FAO. Buenos Aires, SAyDS, FAO: 205-246, Biblio al final del libro, 481pp.

SRUOAGA, Patricia (2002). “El volcanismo reciente y riesgo asociado en la provincia de Mendoza”. En: IANIGLA, 30 Años de Investigación Básica y Aplicada en Ciencias Ambientales. Dario T. Trombotto y Ricardo Villalba (editores). ISBN: 987-43-4545-4. Año 2002.

TEODORO LASANTA, S. M., et al. (2004). Influencia de la topografía en la Estacionalidad de la actividad vegetal: Análisis en el pirineo occidental aragonés A partir de imágenes Noaa-Avhr. En: Boletín de la A.G.E. N.º 38 - 2004, págs. 175-197. Vegetation Indices. En: <http://sonora.itson.mx/garatuza/VIs.pdf>

TORRES, E. y J. ZAMBRANO (2000), Hidrogeología de la Provincia de Mendoza. En: TORRES, L., E. M. ABRAHAM, E. TORRES y E. MONTAÑA (2003) Acceso a los recursos y distribución de la población en tierras secas de Argentina: el caso de Mendoza. Aportes hacia la equidad territorial. *Scripta Nova*, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, Univ. de Barcelona, Vol. VII, N° 148, www.ub.es/geocrit/sn/sn-148.htm, ISSN-1138-9788.

TORRES, E., E. M. ABRAHAM, E. MONTAÑA, M. SALOMÓN, L. TORRES, S. URBINA y M. FUSARI (2003). En: FERNÁNDEZ CIRELLI, A. y E. M. ABRAHAM. Mendoza y el uso del agua. “El agua en Iberoamérica. Aspectos de la problemática de las tierras secas”. Buenos Aires, CYTED, Subprograma XVII, 17:33.

TORRES, E., E. MONTAÑA, E. ABRAHAM y L. TORRES (2005). Problemas del Uso del Agua en Tierras Secas: Oasis y desierto en el Norte de Mendoza, Argentina. En: Fernandez Cirelli, A. y E. ABRAHAM (Ed.), Uso y gestión del agua en tierras secas, Serie “El agua en Iberoamérica”. Mendoza, CYTED, Subprograma XVII, Proyecto XVII.1, Vol. XI, pp. 11-25.

TORRES, Eduardo, Elena ABRAHAM y Laura TORRES (2007). Identificación de

problemas y selección de indicadores de uso del agua en la zona Norte de Mendoza. En: ABRAHAM, E. y A. FERNANDEZ CIRELLI (Ed.), *Evaluación de los usos del agua en tierras secas de Iberoamerica*, Serie *El agua en Iberoamérica*, Vol. XII, CYTED, Proyecto XVII.1, Mendoza: 37-56

TORRES, Eduardo, Elena ABRAHAM, Laura TORRES y Cecilia RUBIO (2008). El poder del agua en las tierras secas de Argentina. En: ABRAHAM, E. y A. FERNANDEZ CIRELLI (Ed.) *Indicadores y tecnologías apropiadas de uso sustentable del agua en las tierras secas de Iberoamérica*. Serie *El agua en Iberoamérica*, Vol. XIII, CYTED, Proyecto XVII.1, Mendoza, Ed. CD: 159-168.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO (2004) Marco Estratégico para la provincia de Mendoza. Diagnóstico físico-ambiental. Mendoza, UNCuyo, 58p.

VERBIST, M., S. SANTIBAÑEZ, (Coord. Int.), C. MOYANO, R. DIAZ, y E. ABRAHAM (Coord. Nac.) (2010). Argentina, mapa de aridez. Atlas de Zonas Áridas de América Latina y El Caribe. CAZALAC, UNESCO, Univ. Gent. En: PIH-VII, Documento Técnico 25, Uruguay, Programa Hidrológico Internacional, UNESCO, ISBN 978-92-9089-164-2,

VILLAGRA, P., E. CESCA, J. ALVAREZ, F. ROJAS, BOURGUET, M., C. RUBIO y P. MASTRANGELO (2010). Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza. Dirección de Recursos Naturales Renovables. Secretaría de Ambiente. Gobierno de Mendoza.
<http://www.ambiente.mendoza.gov.ar/bosques/documentoobn.pdf>.

ZAMBRANO, J.J., (1978). Interpretación geológica preliminar del subsuelo de la zona norte, sector occidental, provincia de Mendoza. Centro Regional de Aguas Subterráneas, Publicación P-203: 1-37, San Juan.

9. ANEXOS

DEFINICIÓN INVENTARIO GEOESPACIAL

ORDENAMIENTO TERRITORIAL para un DESARROLLO SUSTENTABLE

Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

Definición Inventario Geoespacial

ORDENAMIENTO TERRITORIAL para un DESARROLLO SUSTENTABLE
Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	2
DEFINICIÓN INVENTARIO GEOESPACIAL	4
NOMBRE DEL PROYECTO.....	4
TIPO DEL PROYECTO.....	4
NOMBRE DEL ESTUDIO.....	4
LISTAS DE DATOS ESTÁNDARES GENERALES	4
PROYECCION	5
FORMATO DE LOS ARCHIVOS.....	5
UBICACIÓN DE LOS ARCHIVOS DE DATOS	5
COMPONENTE CLIMA.....	7
TABLA DESCRIPCION COMPONENTE CLIMA.....	7
ISOHIETAS.....	7
ISOTERMAS	8
ZONAS DE VIDA.....	8
LISTAS DE DATOS ESTÁNDARES DEL COMPONENTE ATMOSFERICO.....	9

Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable
Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial (LaDyOT). Instituto Argentino de
Investigaciones en las Zonas Áridas (IADIZA)
CONICET - Mendoza

**“Diseño y desarrollo del inventario físico biológico del área no irrigada de la
provincia de Mendoza y aplicación de estándares de productos geoespaciales”.**

Investigador Responsable

Elena María Abraham

Coordinación técnica

Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo

Nelson Darío Soria

María Cecilia Rubio

María Clara Rubio

María Cecilia D'Angelo

Viviana Paola Seitz

Juan Pablo Virgillito

Pablo Abraham

DEFINICIÓN INVENTARIO GEOESPACIAL

INTRODUCCIÓN

A partir del modelo conceptual desarrollado en el marco del proyecto, se inician las tareas para el desarrollo de los modelos lógico y físico, para el área no irrigada de Mendoza.

Esta actividad permitirá establecer de manera segura, la defeción de cada nivel de información temático, su estructura espacial y base de datos, como también su relación con diferentes niveles de información manteniendo la condición de modelado espacial.

Para los sucesivos trabajos, se ha establecido un modelo de estructura de información, a fin que permita ordenar y mostrar de manera clara las tareas que se están desarrollando.

NOMBRE DEL PROYECTO

ORDENAMIENTO TERRITORIAL CAMBIO CLIMÁTICO DESARROLLO SUSTENTABLE

TIPO DEL PROYECTO

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (2008)

NOMBRE DEL ESTUDIO

1º Paso. Cualitativo. Información Básica. Mapas y Estudios Temáticos Dirigidos al Ordenamiento Territorial.

LISTAS DE DATOS ESTÁNDARES GENERALES

Según el esquema conceptual se identifican las siguientes componentes:

COMPONENTES AMBIENTALES	
Co_compa	No_comp_ambiental
	Clima
	Agua
	Geología
	Geomorfología
	Suelo
	Vegetación
	Fauna
	Asentamientos humanos
	Parcelario
	Población

	Uso del suelo
	Servicios
	Infraestructura
	Institucional
	Bienes culturales

PROYECCION

NOMBRE	POSGAR98
ProYecCion	Transverse Mercator
ParametrOs	
Falso_ESTE	2500000.000000
Falso_Norte	0.000000
MERIDIANO CENTRAL	-69.000000
factor DE ESCALA	1.000000
Latitud DE ORIGEN	-90.000000
UNIDAD LineAL	Metro (1.000000)
SISTEMA GeografICO DE COORDENADAS	
NOMBRE	GCS_POSGAR_1998
UNIDAD Angular	GRADO (0.017453292519943299)
Meridiano PRINCIPAL	Greenwich (0.000000000000000000)
Datum	D_POSGAR_1998
ESFEROIDE	GRS_1980
SemiEJE mayor	6378137.000000000000000000
SemiEJE MENOR	6356752.314140356100000000
ACHATAMIENTO	298.257222101000020000

FORMATO DE LOS ARCHIVOS

Los archivos espaciales están escritos en formato ARCVIEW (Shapefile), mientras que las tablas de datos están en dbase (dbf).

La proyección cartográfica utilizada es la Posgar 98 con los siguientes parámetros:

UBICACIÓN DE LOS ARCHIVOS DE DATOS

Los directorios donde se ubican físicamente las tablas de datos y Shapefiles son los siguientes:

Carpeta con el nombre de la carta escala 1:250.000 en particular, y dentro de estas diferentes carpetas, como las que siguen

- \Clima
- \Agua
- \Geología
- \Geomorfología
- \Suelo
- \Vegetación
- \Fauna
- \Asentamientos humanos
- \Parcelario
- \Población
- \Uso del suelo
- \Servicios
- \Infraestructura
- \Institucional
- \Bienes culturales
- \Cartografía
- \Documentos (se ubica este archivo, el archivo descriptivo dbf y los informe técnico)
- \ploteo
- \imágenes
- \list_codibd
- \planificacion

En el directorio \Cartografía se encuentran archivos en formato shapefile con información base cartográfica, como toponimia, y grillas de coordenadas, entre otros.

\ploteo se encuentran los apr de impresión de los mapas y las leyendas. En \imágenes están los logotipos. En el directorio \list_codibd están las tablas de los códigos y en el directorio \planificacion, los archivos de ubicación relativa.

Para la impresión de los mapas se crearon archivos que se encuentran en el directorio ploteo de las componentes que así lo requieren.

.

COMPONENTE CLIMA

TABLA DESCRIPCION COMPONENTE CLIMA

Tabla	Definición		
CaracAmb	Determina los componentes ambientales estudiados en un área geográfica de interés para la industria petrolera.		
Atributos	Definición	Tipo de dato y Longitud	Lista de Datos Estándares o Cobertura o Tabla de Datos
Identneg	Código que identifica la información ambiental que contiene los resultados de la caracterización o diagnóstico de los componentes ambientales estudiados	NUMBER(6)	Código establecido por SIG-DESERT
Co_compa	Código que identifica el componente ambiental, a saber: vegetación, hídrico, humano, edáfico, clima , fauna, Uso de la tierra, Uso propuesto, geológico, geomorfológico.	VARCHAR(5)	Componentes Ambientales
Nu_escala	Representa la escala de la información geográfica utilizada para el estudio o análisis del componente ambiental	NUMBER(7)	

ISOHIETAS

Cobertura	Definición		
Isohietas	Representa la cobertura de arco correspondiente a las curvas de isohietas cuyos puntos tienen la propiedad de tener el mismo valor y la cobertura de polígonos.		
Atributos para los arcos	Definición	Tipo de dato y Longitud	Tabla de Códigos
Id_isolin	Código inequívoco que identifica la Isolínea climática en la cobertura.	NUMBER (12)	
Id_tipo_isolin ea	Especifica el tipo de Isolínea.	NUMBER (2)	Tipo de Isolínea
Id_geoclim	Identifica el área de influencia atmosférica objeto de estudio.	NUMBER (12)	

Va_Isolinea	Especifica el valor promedio de la Isolínea.	NUMBER (12)	
Atributos para los polígonos	Definición	Tipo de dato y Longitud	Tabla de Códigos
Valor	Representa el valor de arco que tiene mayor precipitación	NUMBER (6)	

ISOTERMAS

Cobertura	Definición		
ISOTERMAS	Representa la cobertura de arco correspondiente a las curvas de temperatura cuyos puntos tienen la propiedad de tener el mismo valor y la cobertura de polígonos.		
Atributos para los arcos	Definición	Tipo de dato y Longitud	Tabla de Códigos
Id_isolin	Código inequívoco que identifica la Isolínea climática en la cobertura.	NUMBER (12)	
Idtipoisol	Especifica el tipo de Isolínea.	NUMBER (2)	Tipo de Isolínea
Id_geoclim	Identifica el área de influencia atmosférica objeto de estudio.	NUMBER (12)	
Vaisolinea	Especifica el valor promedio de la Isolínea.	NUMBER (12)	
Atributos para los polígonos	Definición	Tipo de dato y Longitud	Tabla de Códigos
Valor	Representa el valor de arco que tiene mayor temperatura	NUMBER (2)	

Nota: La información de las estaciones climáticas se encuentra en el shapefile Cntrmed

ZONAS DE VIDA

Shapefile	Definición		
Caratmos	Identifica las características generales de la atmósfera del área objeto de levantamiento de información ambiental. Representan las Zonas de Vida.		
Atributos	Definición	Tipo de dato y Longitud	Lista de Datos Estándares o Cobertura o Tabla de Datos
Shape	Representa el elemento en el shapefile (polígonos)		

Idgeocli	Identifica inequívocamente el área de influencia atmosférica objeto de estudio	NUMBER(12)	
Identneg	Identifica la Información Ambiental que contiene la caracterización ambiental sobre un área de interés para la empresa petrolera.	NUMBER(6)	Código proporcionado por PDVSA
Co_compa	Identifica el componente atmosférico	VARCHAR(5)	Componentes Ambientales
Idmetodo	Identifica método con el cual se clasifica el clima del área de estudio	NUMBER(2)	Clasificación Climática según Método
Idclima	Identifica el tipo de clima presente en la zona según el método de clasificación utilizado	NUMBER(2)	Clasificación Climática según Método

LISTAS DE DATOS ESTÁNDARES DEL COMPONENTE ATMOSFERICO

MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN DEL CLIMA	
Id_metodo_clasif_clima	No_metodo_clasif_clima
	KOOPPEN
	HOLDRIDGE
	THORNTHWAITE
	PAPADAKIS

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA según METODO			
Id_metodo_clasif_clima	Id_clasif_clima	No_clasif_climatica	De_abreviatura
1	1	Clima tropical ó lluvioso cálido	A
1	2	Clima semiárido ó seco cálido	B
1	3	Clima templado de altura tropical	G
1	4	Clima frío de altura montana tropical	H
1	5	Sabana	Aw
1	6	Monzónico	Am
1	7	Liuvioso de selva	Af

2	1	Maleza desértica tropical	md-T
2	2	Monte espinoso tropical	me-T
2	3	Bosque muy seco tropical	bms-T
2	4	Bosque seco tropical	bs-T
2	5	Bosque húmedo tropical	bh-T
2	6	Bosque muy húmedo tropical	bmh-T
2	7	Monte espinoso pre-montano	me-P
2	8	Bosque seco premontano	bs-P
2	9	Bosque húmedo premontano	bh-P
2	10	Bosque muy húmedo premontano	bmh-P
2	11	Bosque pluvial premontano	bp-P
2	12	Bosque seco montano bajo	bs-Mb
2	13	Bosque húmedo montano bajo	bh-Mb
2	14	Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-Mb
2	15	Bosque pluvial montano bajo	bp-Mb
2	16	Bosque húmedo montano	bh-M
2	17	Bosque muy húmedo montano	bmh-M
2	18	Bosque pluvial montano	bp-M
2	19	Paramo subalpino-tundra pluvial alpina	p-SA/tp-A
2	20	Paramo pluvial subalpino/tundra pluvial alpino	pp-SA/tp-A
2	21	Formacion nival	N
2	22	Bosque seco tropical con promedio anual de	bs-T
2	23	Monte nespinoso premontano con biotemperatura	me-P
2	24	Bosque seco premontano con biotemperatura media	bs-P
2	25	Bosque húmedo premontano con biotemperatura	bh-P
2	26	Bosque muy húmedo premontano con biotemperatura	bmh-P

TIPO DE ISOLINEA	
Id_tipo_isolinea	No_tipo_isolinea
	Isohietas
	Isotermas
	Isobaras
	Isolineas de Escorrentía
	Isolineas de Etp
	Isolineas de Déficit Hídrico

3369-III
CERRO
MENDOZA
1:250.000

TUPUNGATO



3369-IV
SAN
MENDOZA
1:250.000

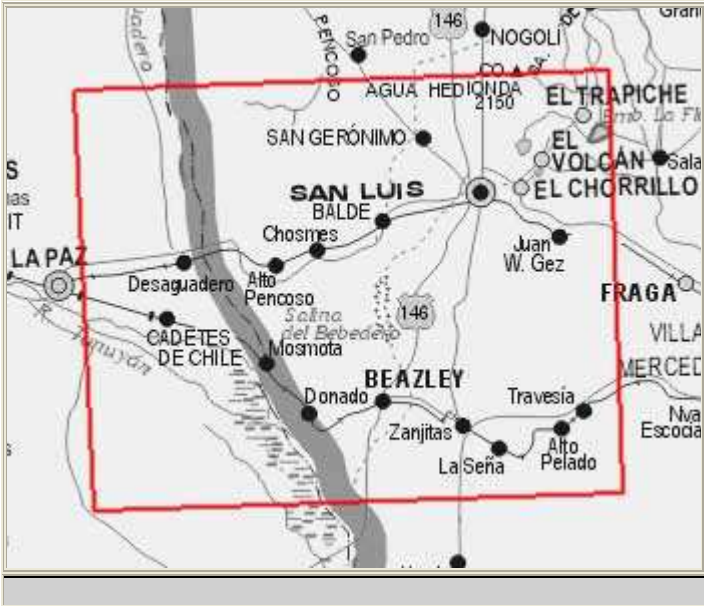
MARTIN



3366-I	FRANCISCO	DEL	MONTE	DE	ORO
SAN	LUIS	MENDOZA	/	SAN	JUAN
1:250.000					



3366-III	LUIS
SAN	LUIS
1:250.000	



3569-I
VOLCAN
MENDOZA
1:250.000

MAIPU

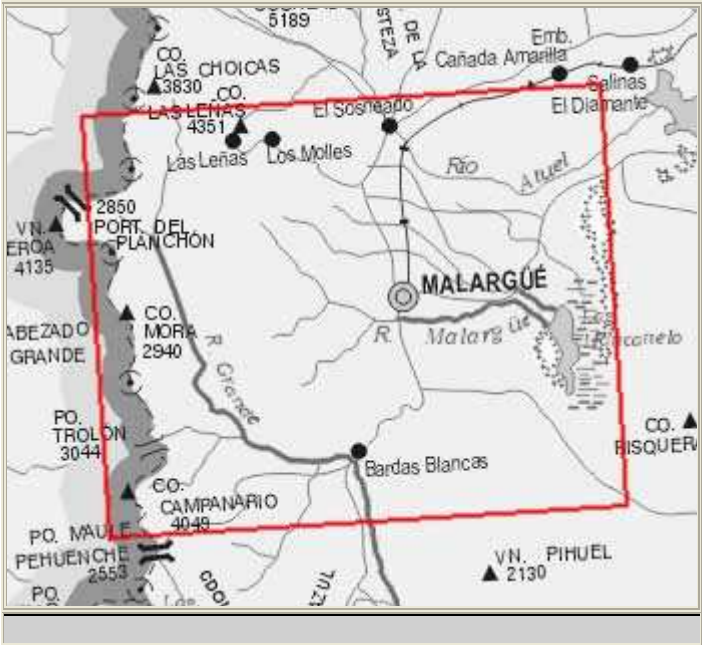


3569-II
SAN
MENDOZA
1:250.000

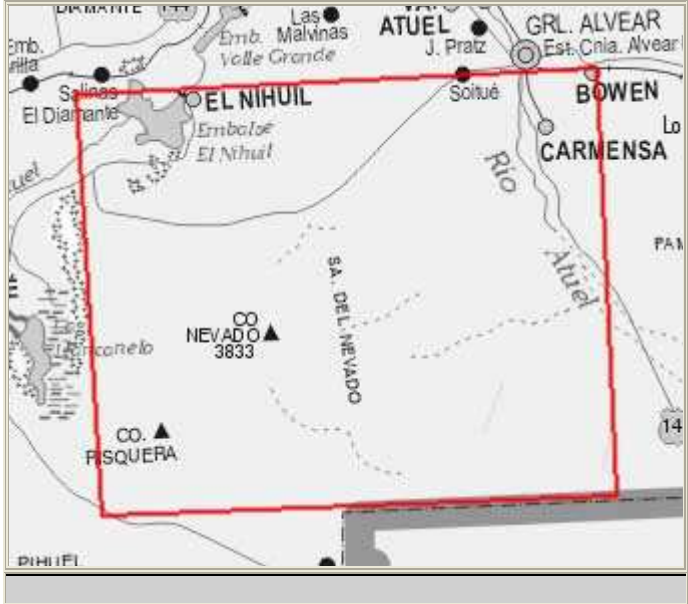
RAFAEL



3569-III MALARGUE MENDOZA 1:250.000	(C/A	.3572	IV)
--	-------------	--------------	------------



3569-IV EMBALSE MENDOZA 1:250.000	EL	NIHUIL
--	-----------	---------------

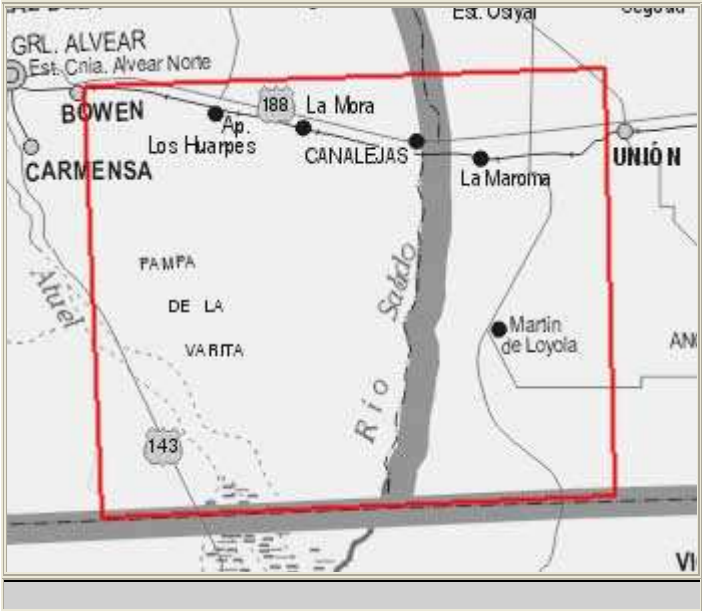


3566-III
CANALEJAS
MENDOZA
1:250.000

I

SAN

LUIS



3566-I
NAHUEL
MENDOZA
1:250.000

I

SAN

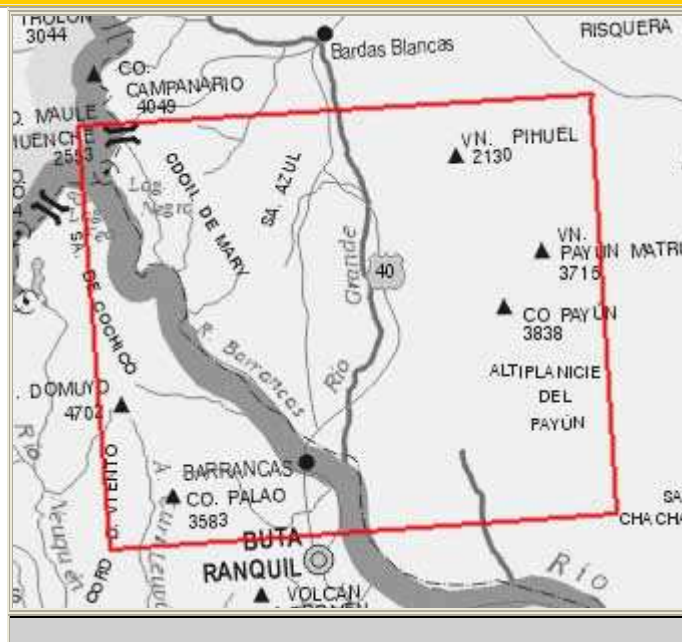
MAPA
LUIS



3769-I
BARRANCAS
MENDOZA
1:250.000

/

NEUQUEN

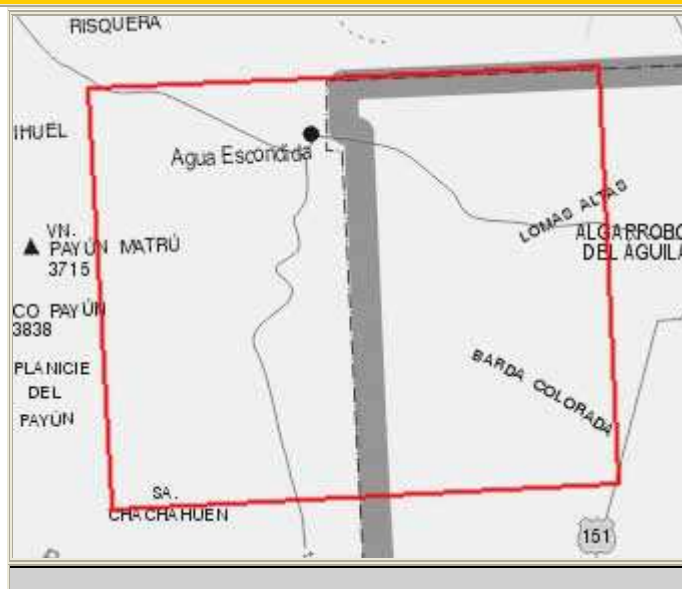


3769-II
AGUA
MENDOZA
1:250.000

/

LA

ESCONDIDA
PAMPA



3769-III
CHOS
MENDOZA
1:250.000

MALAL
NEUQUEN



3769-IV
CATRIEL
MENDOZA
1:250.000

NEUQUEN

LA

PAMPA



CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

ORDENAMIENTO TERRITORIAL para un DESARROLLO SUSTENTABLE

Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

CARTA 3569-II. SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

ORDENAMIENTO TERRITORIAL para un DESARROLLO SUSTENTABLE

Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	2
INFORMES QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE DOCUMENTO.....	4
Información climática en el llano de Mendoza	17
Estimación de la cobertura vegetal en el llano de Mendoza.....	27
Cobertura de áreas naturales protegidas.....	42
Cobertura de asentamientos humanos	47
Cobertura del catastro rural.....	52
Cobertura del catastro urbano.....	57
Cobertura de centros educativos	62
Cobertura de coberturas de suelos	67
Modelo de cuencas y subcuencas de escurrimiento superficial	74
Cobertura de cuerpos de agua.....	85
Cobertura de la división territorial político administrativa. Departamentos	90
Cobertura de la división territorial político administrativa. Distritos.....	95
Cobertura de distritos censales.....	100
Cobertura de ferrocarriles	105
Cobertura de hidrología.....	110
Cobertura del oasis agrícola	118
Cobertura de la red vial	123
BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA	129

Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable

Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial (LaDyOT). Instituto
Argentino de Investigaciones en las Zonas Áridas (IADIZA)

CONICET - Mendoza

“Diseño y desarrollo del inventario físico biológico del área no irrigada de la provincia de Mendoza y aplicación de estándares de productos geoespaciales”.

Investigador Responsable

Elena María Abraham

Coordinación técnica

Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo

Nelson Darío Soria

María Cecilia Rubio

María Clara Rubio

María Cecilia D'Angelo

Viviana Paola Seitz

Juan Pablo Virgillito

Pablo Abraham

INFORMES QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE DOCUMENTO

A continuación se presenta el listado de documentos que acompañan la versión en papel y la digital para la carta 3569-II San Rafael escala 1:250.000

Componente Sub sistema	Archivo
Informacion base y general	00_3569-ii_indice_general.pdf
	05_base_cartografica.pdf
	05_info_catastro_evalua.pdf
	07_inventario-iadiza.pdf
01_ecológico	
	3569_ii_clima.pdf
	3569-II-cobertura_vegetal.pdf
	3569_ii_areas_proteg.pdf
	3569_ii_cuencas_hidrogra.pdf
	3569_ii_hidrologia.pdf
	3569_ii_cuerpos_de_agua.pdf
02_espacios adaptados	3569_ii_fauna
	3569_ii_ferrocarriles.pdf
	3569_ii_asentamientos_humanos.pdf
	3569_ii_caminos.pdf
	3569_ii_puentes.pdf
	3569_ii_centros_educativos.pdf
03_actividades económicas	3569_ii_cobertura_suelo.pdf
	3569_II_estructura_tabla_datos_tematicos.pdf
	3569_ii_oasis_agricola.pdf
	3569_ii_catastro_rural.pdf
	3569_ii_catastro_urbano.pdf
04_valores	3569_ii_div_departamental.pdf
	3569_ii_div_distrital.pdf
	3569_ii_div_distritos_censales.pdf

Estructura en árbol por Directorio, con los archivos para cada módulo.

Listado de rutas de carpetas

```
//3569_II-IADIZA
|
|   cuerpo.htm
|   index.htm
|   mza.ico
|   talon.htm
|
+---01_ecologico
|
|   +---01_clima
|   |
|   |   3569-ii-etpo.aux
|   |   3569-ii-etpo.avl
|   |   3569-ii-ia.aux
|   |   3569-ii-ia.avl
|   |   3569-ii-pp.aux
|   |   3569-ii-pp.avl
|   |   3569-ii-tp.aux
|   |   3569-ii-tp.avl
|   |   3569-II_etpo.htm
|   |   3569-II_ia.htm
|   |   3569-II_pp.htm
|   |   3569-II_tp.htm
|   |
|   |   +---3569-ii-etpo
|   |   |
|   |   |   dblbnd.adf
|   |   |   hdr.adf
|   |   |   metadata.xml
|   |   |   prj.adf
|   |   |   sta.adf
|   |   |   vat.adf
|   |   |   w001001.adf
|   |   |   w001001x.adf
|   |   |
|   |   +---3569-ii-ia
|   |   |
|   |   |   dblbnd.adf
|   |   |   hdr.adf
|   |   |   metadata.xml
|   |   |   prj.adf
|   |   |   sta.adf
|   |   |   vat.adf
|   |   |   w001001.adf
|   |   |   w001001x.adf
|   |   |
|   |   +---3569-ii-pp
|   |   |
|   |   |   dblbnd.adf
|   |   |   hdr.adf
|   |   |   metadata.xml
|   |   |   prj.adf
|   |   |   sta.adf
|   |   |   vat.adf
|   |   |   w001001.adf
|   |   |   w001001x.adf
|   |   |
|   |   +---3569-ii-tp
|   |   |
|   |   |   dblbnd.adf
|   |   |   hdr.adf
|   |   |   metadata.xml
```

```
| | | prj.adf  
| | | sta.adf  
| | | vat.adf  
| | | w001001.adf  
| | | w001001x.adf  
  
+---02_geologia  
+---03_geomorfo  
+---04_hidrolog  
| 3569-ii-rios-calculados.dbf  
| 3569-ii-rios-calculados.htm  
| 3569-ii-rios-calculados.kmz  
| 3569-ii-rios-calculados.lyr  
| 3569-ii-rios-calculados.prj  
| 3569-ii-rios-calculados.sbn  
| 3569-ii-rios-calculados.sbx  
| 3569-ii-rios-calculados.shp  
| 3569-ii-rios-calculados.shp.xml  
| 3569-ii-rios-calculados.shx  
| 3569-ii-rios.htm  
| 3569-II_cuencas.jpg  
| 3569-II_cuencas_copia.jpg  
| 3569-II_cuerposdeagua.jpg  
| 3569-II_hidrologia.jpg  
| 3569-II_subcuencas - copia.jpg  
| 3569-II_subcuencas.jpg  
| 3569_ii_banados layer.lyr  
| 3569_ii_banados.dbf  
| 3569_ii_banados.htm  
| 3569_ii_banados.prj  
| 3569_ii_banados.sbn  
| 3569_ii_banados.sbx  
| 3569_ii_banados.shp  
| 3569_ii_banados.shp.xml  
| 3569_ii_banados.shx  
| 3569_ii_cuencas layer.lyr  
| 3569_ii_cuencas.dbf  
| 3569_ii_cuencas.htm  
| 3569_ii_cuencas.kmz  
| 3569_ii_cuencas.prj  
| 3569_ii_cuencas.shp  
| 3569_ii_cuencas.shp.xml  
| 3569_ii_cuencas.shx  
| 3569-II_cuerposdeagua.dbf  
| 3569-II_cuerposdeagua.htm  
| 3569-II_cuerposdeagua.kmz  
| 3569-II_cuerposdeagua.lyr  
| 3569-II_cuerposdeagua.lyr.xml  
| 3569-II_cuerposdeagua.prj  
| 3569-II_cuerposdeagua.sbn  
| 3569-II_cuerposdeagua.sbx  
| 3569-II_cuerposdeagua.shp  
| 3569-II_cuerposdeagua.shp.xml  
| 3569-II_cuerposdeagua.shx  
| 3569_ii_rios.dbf  
| 3569_ii_rios.kmz  
| 3569_ii_rios.lyr  
| 3569_ii_rios.prj  
| 3569_ii_rios.sbn  
| 3569_ii_rios.sbx
```

```

| 3569_ii_rios.shp
| 3569_ii_rios.shp.xml
| 3569_ii_rios.shx
| 3569_ii_rios_calculados.kmz
| 3569_ii_seg-cuenc.htm
| 3569_ii_seg_cuenc layer.lyr
| 3569_ii_seg_cuenc.dbf
| 3569_ii_seg_cuenc.prj
| 3569_ii_seg_cuenc.sbn
| 3569_ii_seg_cuenc.sbx
| 3569_ii_seg_cuenc.shp
| 3569_ii_seg_cuenc.shp.xml
| 3569_ii_seg_cuenc.shx
| 3569_ii_seg_cuencas.kmz
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.dbf
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.prj
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.sbn
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.sbx
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.shp
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.shp.xml
| 3569_ii_seg_cuenc_Project.shx
|
| +---05_suelo
| +---06_vegeta
| | 3569-ii-savi.avl
| | 3569-II-savi.htm
| | 3569-ii-savi.img
| | 3569-ii-savi.img.vat.dbf
| | 3569-ii-savi.img.xml
| | 3569-ii-savi.rrd
| | 3569-II_cober_vege - copia.jpg
| | 3569-II_cober_vege.jpg
|
| +---07_topogra
| | 3569-ii-altimetria layer.lyr
| | 3569-ii-altimetria.dbf
| | 3569-ii-altimetria.htm
| | 3569-ii-altimetria.lyr
| | 3569-ii-altimetria.lyr.xml
| | 3569-ii-altimetria.prj
| | 3569-ii-altimetria.sbn
| | 3569-ii-altimetria.sbx
| | 3569-ii-altimetria.shp
| | 3569-ii-altimetria.shp.xml
| | 3569-ii-altimetria.shx
| | 3569-ii-curvas.dbf
| | 3569-II-curvas.htm
| | 3569-ii-curvas.lyr
| | 3569-ii-curvas.lyr.xml
| | 3569-ii-curvas.prj
| | 3569-ii-curvas.sbn
| | 3569-ii-curvas.sbx
| | 3569-ii-curvas.shp
| | 3569-ii-curvas.shp.xml
| | 3569-ii-curvas.shx
| | 3569-II_dem - copia.jpg
| | 3569-II_dem.jpg
| | 3569_ii_altimetria.kmz
| | 3569_ii_curvas.kmz
| | 3dem.aux
| | 3dem.rrd

```

```

|      |      |      3dem.stk
|      |      |
|      |      |      +----3dem
|      |      |      |      metadata.xml
|      |      |      |      prj.adf
|      |      |      |      stk.adf
|      |      |      |
|      |      |      |      +----3demc1
|      |      |      |      |      dblbnd.adf
|      |      |      |      |      hdr.adf
|      |      |      |      |      prj.adf
|      |      |      |      |      sta.adf
|      |      |      |      |      w001001.adf
|      |      |      |      |      w001001x.adf
|      |      |      |      |
|      |      |      |      |      +----3demc2
|      |      |      |      |      |      dblbnd.adf
|      |      |      |      |      |      hdr.adf
|      |      |      |      |      |      prj.adf
|      |      |      |      |      |      sta.adf
|      |      |      |      |      |      w001001.adf
|      |      |      |      |      |      w001001x.adf
|      |      |      |      |      |
|      |      |      |      |      |      +----3demc3
|      |      |      |      |      |      |      dblbnd.adf
|      |      |      |      |      |      |      hdr.adf
|      |      |      |      |      |      |      prj.adf
|      |      |      |      |      |      |      sta.adf
|      |      |      |      |      |      |      w001001.adf
|      |      |      |      |      |      |      w001001x.adf
|      |      |      |      |      |
|      |      |      |      |      |      +----08_poblacion
|      |      |      |      |      |      \---09_fauna
+----02_esp_adaptados
|      |      |      |      |      |      +----01_aprov_hidrico
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.dbf
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.htm
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.kmz
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.lyr
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.prj
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.sbn
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.sbx
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.shp
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.shp.xml
|      |      |      |      |      |      |      3569_ii_estaciones.shx
|      |      |      |      |      |
|      |      |      |      |      |      +----02_asenta_humano
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-pobla.htm
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos layer.lyr
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.dbf
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.htm
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.kmz
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.prj
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.sbn
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.sbx
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.shp
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.shp.xml
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii-puestos.shx
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii_pobla.dbf
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii_pobla.prj
|      |      |      |      |      |      |      3569-ii_pobla.sbn

```

```
| 3569-ii_pobla.sbx
| 3569-ii_pobla.shp
| 3569-ii_pobla.shp.xml
| 3569-ii_pobla.shx
| 3569-II_asentamientoshumanos - copia.jpg
| 3569-ii_asentamientoshumanos layer.lyr
| 3569-ii_asentamientoshumanos.dbf
| 3569-ii_asentamientoshumanos.htm
| 3569-II_asentamientoshumanos.jpg
| 3569-ii_asentamientoshumanos.kmz
| 3569-ii_asentamientoshumanos.lyr
| 3569-ii_asentamientoshumanos.prj
| 3569-ii_asentamientoshumanos.sbn
| 3569-ii_asentamientoshumanos.sbx
| 3569-ii_asentamientoshumanos.shp
| 3569-ii_asentamientoshumanos.shp.xml
| 3569-ii_asentamientoshumanos.shx
|
|+---03_servicio
| 3569-ii_centroseducativos layer.lyr
| 3569-ii_centroseducativos.dbf
| 3569-II_centroseducativos.htm
| 3569-ii_centroseducativos.kmz
| 3569-ii_centroseducativos.lyr
| 3569-ii_centroseducativos.prj
| 3569-ii_centroseducativos.sbn
| 3569-ii_centroseducativos.sbx
| 3569-ii_centroseducativos.shp
| 3569-ii_centroseducativos.shp.xml
| 3569-ii_centroseducativos.shx
|
|+---04_vias_comuni
| 3569-ii-caminos.htm
| 3569-ii-ferro.htm
| 3569-ii-ferrocarriles.htm
| 3569-ii-pue.htm
| 3569-ii-puentes.htm
| 3569-II_puentes - copia.jpg
| 3569-II_puentes.jpg
| 3569-II_redvial - copia.jpg
| 3569-II_redvial.jpg
| 3569-ii_caminos layer.lyr
| 3569-ii_caminos.dbf
| 3569-ii_caminos.kmz
| 3569-ii_caminos.prj
| 3569-ii_caminos.sbn
| 3569-ii_caminos.sbx
| 3569-ii_caminos.shp
| 3569-ii_caminos.shp.xml
| 3569-ii_caminos.shx
| 3569-II_ferrocarriles - copia.jpg
| 3569-ii_ferrocarriles.dbf
| 3569-II_ferrocarriles.jpg
| 3569-ii_ferrocarriles.kmz
| 3569-ii_ferrocarriles.lyr
| 3569-ii_ferrocarriles.lyr.xml
| 3569-ii_ferrocarriles.prj
| 3569-ii_ferrocarriles.sbn
| 3569-ii_ferrocarriles.sbx
| 3569-ii_ferrocarriles.shp
| 3569-ii_ferrocarriles.shp.xml
```

```

|      |      3569_ii_ferrocarriles.shx
|      |      3569_ii_puentes.dbf
|      |      3569_ii_puentes.kmz
|      |      3569_ii_puentes.lyr
|      |      3569_ii_puentes.prj
|      |      3569_ii_puentes.sbn
|      |      3569_ii_puentes.sbx
|      |      3569_ii_puentes.shp
|      |      3569_ii_puentes.shp.xml
|      |      3569_ii_puentes.shx
|      |
|      |----05_parce_rural
|      |      3569-ii-oasis-agricola layer.lyr
|      |      3569-ii-oasis-agricola.dbf
|      |      3569-ii-oasis-agricola.htm
|      |      3569-ii-oasis-agricola.prj
|      |      3569-ii-oasis-agricola.shp
|      |      3569-ii-oasis-agricola.shp.xml
|      |      3569-ii-oasis-agricola.shx
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.dbf
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.prj
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.sbn
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.sbx
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.shp
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.shp.xml
|      |      3569-ii-oasis-agricola_lin.shx
|      |      3569-ii-parcelario layer.lyr
|      |      3569-ii-parcelario.dbf
|      |      3569-ii-parcelario.htm
|      |      3569-ii-parcelario.prj
|      |      3569-ii-parcelario.sbn
|      |      3569-ii-parcelario.sbx
|      |      3569-ii-parcelario.shp
|      |      3569-ii-parcelario.shp.xml
|      |      3569-ii-parcelario.shx
|      |      3569-ii-rural.dbf
|      |      3569-ii-rural.htm
|      |      3569-ii-rural.prj
|      |      3569-ii-rural.shp
|      |      3569-ii-rural.shp.xml
|      |      3569-ii-rural.shx
|      |      3569-II_oasisagricola - copia.jpg
|      |      3569-II_oasisagricola.jpg
|      |      3569_ii_oasis-agricola.kmz
|      |
|      |---06_cobertura_suelo
|      |      3569-II_cobertura - copia.jpg
|      |      3569-II_cobertura.jpg
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.dbf
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.htm
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.kmz
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.lyr
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.prj
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.sbn
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.sbx
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.shp
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.shp.xml
|      |      3569_ii_coberturas_suelos.shx
|      |
|      |---03_act_economicas
|      |      +---01_sec_ecom

```

```

|      |      3569_ii_altatension.dbf
|      |      3569_ii_altatension.prj
|      |      3569_ii_altatension.sbn
|      |      3569_ii_altatension.sbx
|      |      3569_ii_altatension.shp
|      |      3569_ii_altatension.shp.xml
|      |      3569_ii_altatension.shx
|      |      3569_ii_areaspetro.dbf
|      |      3569_ii_areaspetro.prj
|      |      3569_ii_areaspetro.sbn
|      |      3569_ii_areaspetro.sbx
|      |      3569_ii_areaspetro.shp
|      |      3569_ii_areaspetro.shx
|      |      3569_ii_gasoducto.dbf
|      |      3569_ii_gasoducto.prj
|      |      3569_ii_gasoducto.sbn
|      |      3569_ii_gasoducto.sbx
|      |      3569_ii_gasoducto.shp
|      |      3569_ii_gasoducto.shp.xml
|      |      3569_ii_gasoducto.shx
|
|      \---02_uso_suelo
|      |      3569_ii_rural.dbf
|      |      3569_ii_rural.htm
|      |      3569_ii_rural.kmz
|      |      3569_ii_rural.lyr
|      |      3569_ii_rural.prj
|      |      3569_ii_rural.sbn
|      |      3569_ii_rural.sbx
|      |      3569_ii_rural.shp
|      |      3569_ii_rural.shp.xml
|      |      3569_ii_rural.shx
|      |      3569_ii_urbano.dbf
|      |      3569_ii_urbano.htm
|      |      3569_ii_urbano.kmz
|      |      3569_ii_urbano.lyr
|      |      3569_ii_urbano.prj
|      |      3569_ii_urbano.sbn
|      |      3569_ii_urbano.sbx
|      |      3569_ii_urbano.shp
|      |      3569_ii_urbano.shp.xml
|      |      3569_ii_urbano.shx
|
|      +---04_valores
|      |      +---01_div_politica
|      |      |      +---01_continent
|      |      |      +---02_sub_continen
|      |      |      +---03_pais
|      |      |      +---04_region
|      |      |      +---05_provincia
|      |      |      +---06_departam
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.dbf
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.htm
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.kmz
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.lyr
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.prj
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.sbn
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.sbx
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.shp
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.shp.xml
|      |      |      |      3569_ii_departamentos.shx

```

```
| | | 3569_ii_departamentos_lin.dbf
| | | 3569_ii_departamentos_lin.kmz
| | | 3569_ii_departamentos_lin.lyr
| | | 3569_ii_departamentos_lin.prj
| | | 3569_ii_departamentos_lin.sbn
| | | 3569_ii_departamentos_lin.sbx
| | | 3569_ii_departamentos_lin.shp
| | | 3569_ii_departamentos_lin.shp.xml
| | | 3569_ii_departamentos_lin.shx
| | |
| | | \---07_distrito
| | | 3569-II_distritos - copia.jpg
| | | 3569-II_distritos.jpg
| | | 3569_ii_distritos.dbf
| | | 3569_ii_distritos.htm
| | | 3569_ii_distritos.kmz
| | | 3569_ii_distritos.lyr
| | | 3569_ii_distritos.lyr.xml
| | | 3569_ii_distritos.prj
| | | 3569_ii_distritos.sbn
| | | 3569_ii_distritos.sbx
| | | 3569_ii_distritos.shp
| | | 3569_ii_distritos.shp.xml
| | | 3569_ii_distritos.shx
| | | 3569_ii_distritos.xml
| | | 3569_ii_distritoscensales.dbf
| | | 3569_ii_distritoscensales.kmz
| | | 3569_ii_distritoscensales.lyr
| | | 3569_ii_distritoscensales.prj
| | | 3569_ii_distritoscensales.sbn
| | | 3569_ii_distritoscensales.sbx
| | | 3569_ii_distritoscensales.shp
| | | 3569_ii_distritoscensales.shp.xml
| | | 3569_ii_distritoscensales.shx
| | | 3569_ii_distritos_lin.dbf
| | | 3569_ii_distritos_lin.prj
| | | 3569_ii_distritos_lin.sbn
| | | 3569_ii_distritos_lin.sbx
| | | 3569_ii_distritos_lin.shp
| | | 3569_ii_distritos_lin.shp.xml
| | | 3569_ii_distritos_lin.shx
| | |
| | | \---02_area_protegida
| | | 3569_ii_areaproteg.dbf
| | | 3569_ii_areaproteg.prj
| | | 3569_ii_areaproteg.sbn
| | | 3569_ii_areaproteg.sbx
| | | 3569_ii_areaproteg.shp
| | | 3569_ii_areaproteg.shp.xml
| | | 3569_ii_areaproteg.shx
| | |
| | | +---05_base_carto
| | | 3569-II_carta_imagen - copia.jpg
| | | 3569-II_carta_imagen.jpg
| | |
| | | +---grillas_250_dgn
| | | 3569-II.dgn
| | | 3569-II.dgn.xml
| | | 3569-II.htm
| | |
| | | +---grillas cartas shp
```

```

|      |      3569-ii.htm
|      |      3569_ii.dbf
|      |      3569_ii.prj
|      |      3569_ii.sbn
|      |      3569_ii.sbx
|      |      3569_ii.shp
|      |      3569_ii.shp.xml
|      |      3569_ii.shx
|      |
|      \---imagenes
|      +---cartas_250
|      |      3569-II.htm
|      |      3569-ii.img
|      |      3569-ii.img.xml
|      |      3569-ii.rrd
|      |
|      +---cartas_250_15
|      |      3569-II.htm
|
|      |      3569-ii.img
|      |      3569-ii.img.xml
|      |      3569-ii.rrd
|      |
|      \---cartas_250_relieve
|      |      3569-II-relieve.htm
|      |      3569-ii-relieve.img
|      |      3569-ii-relieve.img.xml
|
|      |      3569-ii-relieve.rrd
|
+---06_bd
| +---01_ecologico
| | \---04_hidrolog
| |      Bd_hidro_arg.dbf
| |
| +---02_esp_adaptados
| | +---01_aprov_hidrico
| | +---02_asenta_humano
| | +---03_servicio
| | \---04_vias_comuni
| |      Co_estado.dbf
| |      Co_jerarquia.dbf
| |      Co_tipo.dbf
| |      Co_transit.dbf
| |
| +---03_act_economicas
| | +---01_sec_ecom
| | |      co_concesion.dbf
| | |      co_cuenca.dbf
| | |      co_tipo.dbf
| | |
| | \---02_uso_suelo
| +---04_valores
| | \---01_div_politica
| |      Co_depto_mza.dbf
| |      Co_distrito_mza.dbf
| |
| | \---05_base_carto
+---06_bdatos
| +---01_ecologico
| | \---04_hidrolog

```

```

|      |      Bd_hidro_arg.dbf
|      |
|      +---04_valores
|      |   \---01_div_politica
|      |       3569_ii_distritos.rar
|      |       co_depto_mza.dbf
|      |       Co_distrito_mza.dbf
|      |
|      \---Codigos_Division_Administrativa
+---07_documentos
|      00_3569-ii_indice_general.doc
|      00_3569-ii_indice_general.pdf
|      01_3569-II_Base_Cartogra.doc
|      01_clima.doc
|      01_modelo_carto_base.jpg
|      02_3569_II_Estructura_tabla_datos_tematicos.doc
|      04_3569-II-Cobertura_vegetal.doc
|      04_3569-II-Cobertura_vegetal.pdf
|      04_3569_II_Hidrogra_cuencas.doc
|      09_Fauna2.2.doc
|      3569-ii-relativa.aux
|      3569-ii-relativa.jpg
|      3569-ii-relativa.jpg.xml
|      3569-ii-savi.aux
|      3569-ii-savi.jpg
|      3569_ii_areasproteg.doc
|      3569_ii_areasproteg2.doc
|      3569_ii_caminos.doc
|      3569_ii_cobertura_suelo.doc
|      3569_ii_cuencas.doc
|      3569_ii_departamentos.doc
|      3569_ii_distritos.doc
|      3569_ii_distritos.pdf
|      3569_ii_oasis_agricola.doc
|      Copia de 01_modelo_carto_base.jpg
|      estructura.doc
|      unidades.xls
|
| \---08_presentacion
| +---images
| |      3569-ii-relativa.gif
| |      IADIZA.gif
| |
| | \---_private
| +---paginas
| |      01_ecologico.htm
| |      02_esp_adaptados.htm
| |      03_act_economicas.htm
| |      04_valores.htm
| |      05_base_carto.htm
| |      06_bdatos.htm

```

UNIDAD DE MEDIDA		
Id_unidad_medida	No_unidad_medida	Descripción
1	°C	Grados centígrados escala Celsius.
2	%	Medida relativa valor porcentaje.
3	m/s	Medida de velocidad expresada en metros por segundo.
4	cm/s	Medida de velocidad expresada en centímetros por segundo
5	Kg/cm ²	Unidad de medida de presión, kilogramo por centímetro cuadrado.
6	°	Grado, unidad de medida sexagesimal.
7	m	Unidad de medida lineal metro.
8	cm	Unidad de medida lineal centímetro.
9	Ha	Unidad de medida areal, hectárea.
10	m ³ /s	Unidad de medida volumen, metros cúbicos por segundo
11	Ton./m ³	Unidad e medida peso, tonelada sobre metro cúbico.
12	Km/h	Unidad de medida velocidad kilómetro por hora
13	cm/h	Unidad de medida velocidad centímetro por hora
14	m ³	Unidad de medida de volumen, metro cúbico
15	Mg/l	Unidad de concentraciión másica, miligramos por litro.
16	N,P,K	Elementos de base, nitrógeno (símbolo químico N), fósforo (P), potasio (K). [1] Se habla de abonos de tipo NPK si los tres están asociados.
23	gr/m ³	Unidad de dilución, gramos por centímetro cúbico.
23	Umhos	Unidad de medida que expresa la conductividad eléctrica, micro homs por centímetro.
24	pH	El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución, Acidez < 7 > Alcalino

25	Km	Unidad de medida lineal, kilómetro.
24	Km ²	Unidad de medida areal, kilómetro cuadrado
25	Km ³	Unidad de medida volumen, kilómetro cúbico
26	m ²	Unidad de medida areal, metro cuadrado
27	cm ³	Unidad de medida volumen, centímetro cúbico
28	mm	Unidad de medida lineal, milímetro.
29	mb	Unidad de medida presión, milibares.
30	cal/cm ² /d	Unidad de medida
31	dBA	
32	h	Unidad de medida temporal, hora.
33	d	Unidad de medida temporal, día.
34	gr	Unidad de medida peso, gramo
35	mmhos/cm	Unidad de medida que expresa la conductividad eléctrica, micro homs por centímetro.
36	año	Unidad temporal, año terrestre
51	meq/l	Unidad de medida de Normalidad. miliequivalente por litro
52	meq/100gr de suelo	Unidad de medida de proporción, miliequivalente por cada 100 gramos de sedimentos.
53	cmol(+)/kg	Unidad de Capacidad de Intercambio Catiónico, centimoles por kilogramo
54	ppm	Unidad de medida de concentración, partes por millón. Una unidad de sustancia por un millón del conjunto.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Información climática en el llano de Mendoza

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación Técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: María Cecilia Rubio, María Clara Rubio,
María Cecilia D'Angelo, Viviana Seitz, Juan Pablo Virgillito

Información climática en el llano de Mendoza.

Carta 3569-II. SAN RAFAEL

Autores: Nelson Dario Soria, María Cecilia D'Angelo, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Viviana Seitz, Juan Pablo Virgillito

Introducción.

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo para la producción de mapas temáticos de clima para la totalidad del territorio provincial y es especial para el área correspondiente a la carta 3569-II, San Rafael. El objetivo es cumplimentar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

Se realizó una búsqueda y colecta de datos exhaustiva en diversas fuentes de información climática en línea del sistema Internet e información base propia de la red Ambiental del IADIZA.

Las fuentes de datos como FAO, WWM y WorldClim disponen de datos climáticos consistidos, interpolados y con una extensión temporal de 50 años (1950-2000)

A partir de la información disponible en estas fuentes de datos, se desarrollaron diversos mapas temáticos climáticos como son la Precipitación total media anual, Temperatura media anual, Evapotranspiración media anual e Índice de aridez medio anual

La resolución espacial de los mapas desarrollados es de de 1 km² y corresponde a un grillado de coordenadas geográficas con un pixel de 30 segundos de arco.

La información generada sobre las variables climáticas trabajadas servirá para alimentar al modelo de la base de datos integrada del ambiente y será compatible con el modelo del sistema de información geográfico utilizado en el proyecto.

Síntesis

Se logra generar mapas temáticos climáticos para el territorio provincial y en especial para el área correspondiente a la carta 3569-II San Rafael, a partir de información climática propia y de diversas fuentes de datos a escala global. Las coberturas corresponden a los promedios anuales de series de datos con una extensión temporal de 50 años (1950-2000) y una resolución espacial de un grillado de 30 segundos de arco (aprox. 900 m). Las variables son precipitación, temperatura, evapotranspiración e índice de aridez climático.

Objetivo

El objetivo consistió en desarrollar algunos mapas temáticos de variables climáticas establecidas para la componente ambiental en el modelo conceptual consultando diversas fuentes de información a escala global y regional y observaciones de campo propias, para el territorio provincial en escala 1:250.000.

Las variables climáticas establecidas son:

- Precipitación total media anual
- Temperatura media anual
- Evapotranspiración media anual
- Índice de aridez medio anual

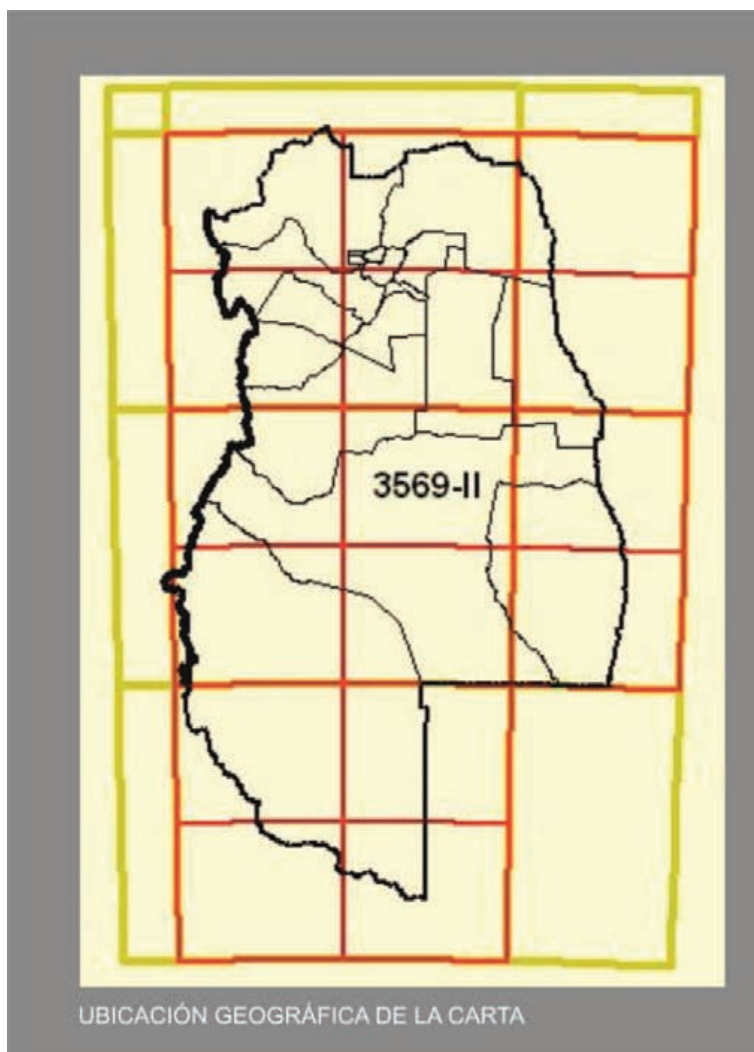
Área de trabajo

El espacio de trabajo quedó definido por la extensión total del territorio provincial con especial atención se trabajo el área corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979

Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507



Metodología

Se adoptó la metodología desarrollada en los sistemas climáticos globales WorldClim, OMM y FAO para la extensión o densificación de la información climática.

Según señalan las fuentes de datos, las capas de datos se generaron a través de la interpolación de datos climáticos promedio mensual de estaciones

meteorológicas en un arco de 30 segundos Resolución de rejillas (1 km² resolución). (WorldClim - Global Climate Data). Un total de 19 capas temáticas desarrollaron.

Para nuestro caso, dos (2) fueron las variables seleccionadas del paquete de 19; la precipitación total anual y la temperatura media anual.

Sustentan a estas variables seleccionadas importantes bases de datos climáticos recopilados por la Red Global de Climatología Histórica (GHCN), la FAO (Organización para la agricultura y la alimentación), la OMM (Organización meteorológica mundial), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), R HYDRONET-, diversas series de bases de datos a escala regional o nacional. (WorldClim)

La interpolación de datos se utilizó la latitud, longitud y altitud como variables independientes, utilizando algoritmos multivariantes de datos. Se considero por lo tanto una superficie anisotrópica en la que la distribución de las variables climáticas no es uniforme altitudinalmente. Para esto se utilizó el modelo de elevación SRTM con igual resolución espacial.

Por otra parte, en cuanto a la resolución temporal, para la selección de estaciones se fijó como criterio que debían tener como mínimo 10 años continuo de colecta de datos.

Calcularon y se amplió la extensión de datos mediante la interpolación espacio temporal para el período de 1950 a 2000.

En cuanto a la calidad de datos se observa que se eliminaron estaciones con errores en la toma de datos, quedando en la base de datos un total de 47.554 localidades, la temperatura media de 24.542 localidades, y la temperatura mínima y máxima de 14.835 localidades (ver mapas más abajo).

Los mapas muestran la distribución espacial de las estaciones de clima para el cual se disponen de datos y se tomaron para el desarrollo de los mapas climáticos globales.

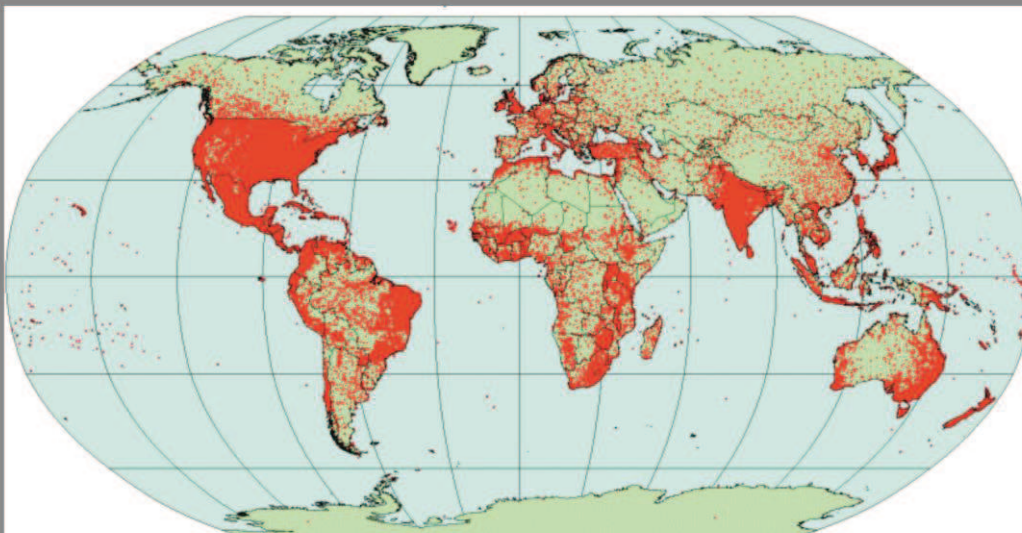


Figura 1. Ubicación de las estaciones climáticas con los datos de precipitación

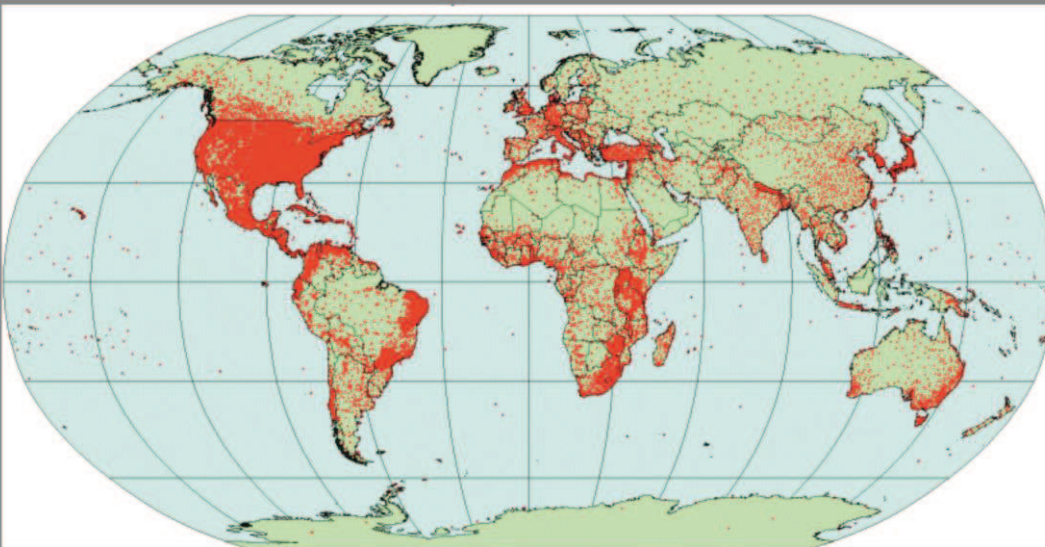


Figura 2. Ubicación de las estaciones del clima con una media de datos de temperatura.

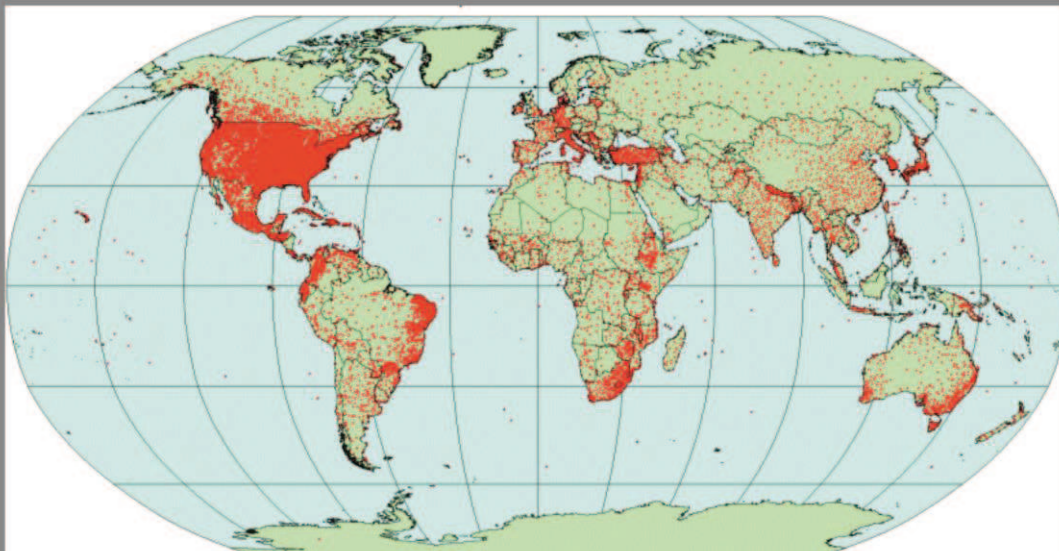


Figura 3. Ubicación de las estaciones climáticas con los datos de rango de temperatura

Para las variables Evapotranspiración Potencial e índice de Aridez se seleccionaron los datos climáticos del proyecto CGIAR-CSI índice de aridez Global (Global-aridez) y bases de datos de evapo-transpiración potencial global (Global-PET)

Estos datos se descargaron y están disponibles en el Geoportal del CGIAR-CSI (<http://www.csi.cgiar.org>). El Consorcio para la Información Espacial (CGIAR-CSI) es una iniciativa del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), que une la ciencia internacional, la investigación y el desarrollo de las comunidades, con científicos del CGIAR.

Trabucco, A., and Zomer, R.J. 2009. ***Global Aridity Index (Global-Aridity) and Global Potential Evapo-Transpiration (Global-PET) Geospatial Database***. CGIAR Consortium for Spatial Information. Published online, available from the CGIAR-CSI GeoPortal at: <http://www.csi.cgiar.org>.

Resultados

Se obtuvo como resultados el mapa los mapas de Evapotranspiración potencial. Índice de Aridez, Precipitación Media anual y Temperatura Media Anual, para el área de la carta 3569_II San Rafael, con una consistencia de datos aceptable dado la extensión de 50 años de datos (1950-2000)

Estos mapas se ajustan al sistema de coordenadas establecido en el proyecto PID (posgar 98) lo que permite su utilización en análisis geoespaciales, simulaciones entre otros análisis. (Ver mapas en Anexo)

Conclusiones

Se logra, mediante la metodología de análisis seguida, la construcción de coberturas digitales climáticas como de Evapotranspiración potencial. Índice de Aridez, Precipitación Media anual y Temperatura Media Anual. La metodología y fuente de datos validan la información resultado dado que su origen es de base de datos climáticas mundiales.

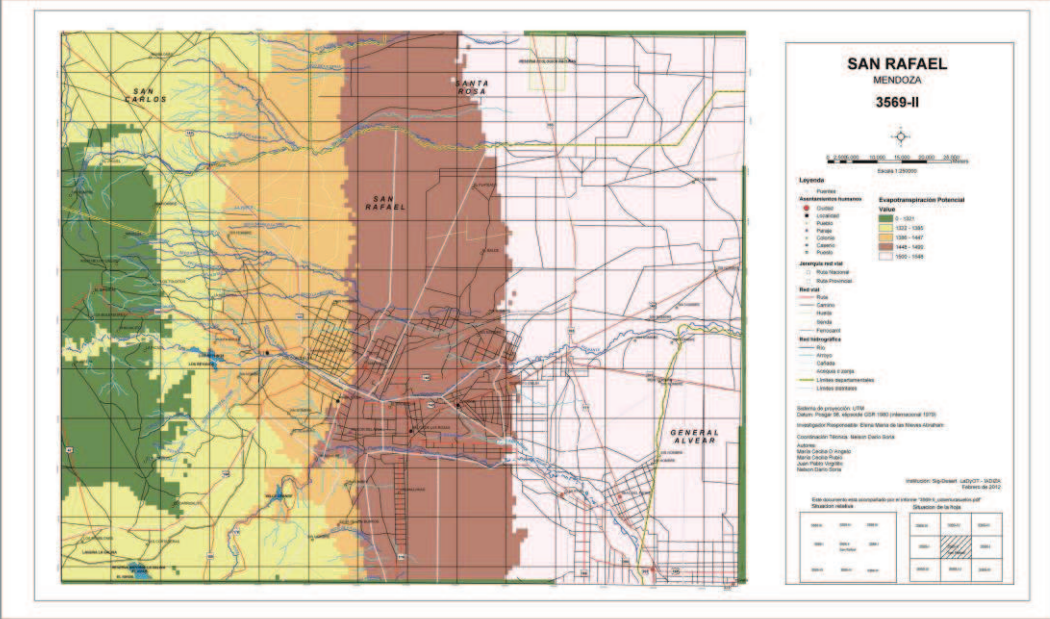
Se esta trabajando en la modelación e integración de datos de la Red Ambiental de IADIZA y otras fuentes de datos provinciales.

Bibliografía

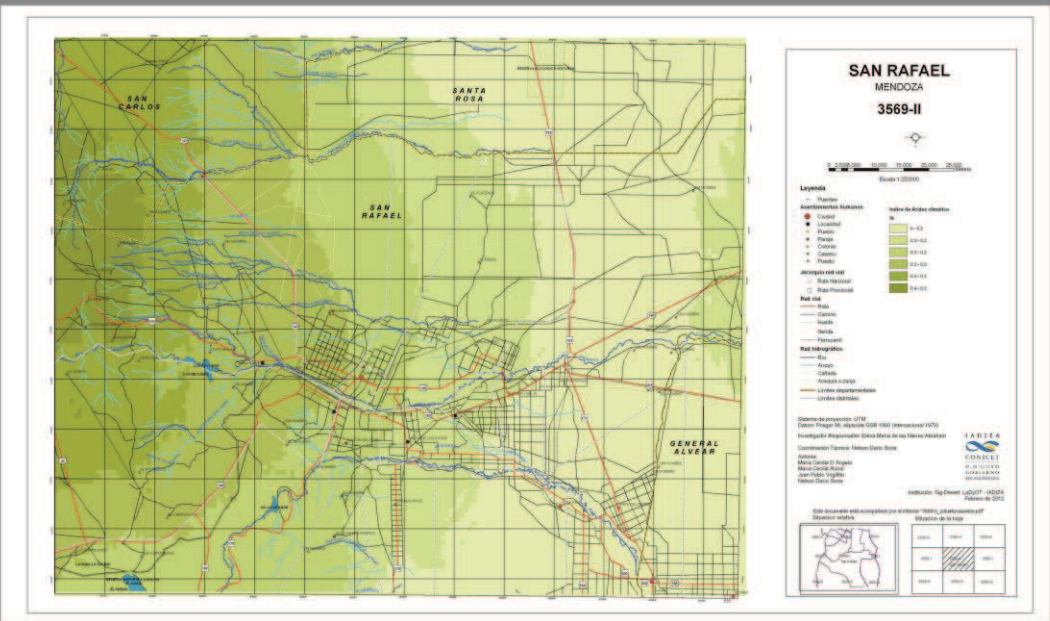
Trabucco, A., and Zomer, R.J. 2009. ***Global Aridity Index (Global-Aridity) and Global Potential Evapo-Transpiration (Global-PET) Geospatial Database***. CGIAR Consortium for Spatial Information. Published online, available from the CGIAR-CSI GeoPortal at: <http://www.csi.cgiar.org>.

Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. [Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas](#). International Journal of Climatology 25: 1965-1978.

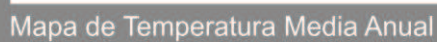
CARTOGRAFÍA



Mapa de Evapotranspiración Potencial



Mapa de Índice de Aridez



CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Estimación de la cobertura vegetal en el llano de Mendoza.

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz.

Estimación de la cobertura vegetal en el llano de Mendoza.

Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz.

Introducción.

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo para la estimación de la cobertura vegetal en el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de complementar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

Para el cálculo de cobertura vegetal expresada en valores porcentuales se siguió la metodología establecida en trabajos anteriores realizados por el equipo. Esta se centra en el procesamiento digital de la imagen y su relación con observaciones de campo mediante el análisis estadístico específico.

Se logró establecer la cobertura de la vegetación para el área de la carta 3569-II con fecha actual (08/03/2011) representada en una imagen de cobertura digital y la curva estadística correspondiente que muestra la situación de la vegetación para la fecha señalada.

Se indica mediante la estadística calculada que el mapa final presenta un ajuste del $R^2 = 54.0375\%$ lo que permitió estimar nuevas predicciones de observaciones de cobertura vegetal para establecer las clases de cobertura para el mapa final. Este valor puede ser mejorado realizando un trabajo de campo debidamente diseñado.

La información generada sobre la variable cobertura digital servirá para alimentar al modelo de la base de datos integrada del ambiente y será compatible con el modelo del sistema de información geográfico utilizado en el proyecto.

Síntesis

Se realiza la estimación de la cobertura vegetal para el área correspondiente a la carta 3569-II, siguiendo la metodología establecida en trabajos anteriores y que basa en el cálculo del índice de la vegetación ajustada al suelo (SAVI). Su

utilizó la imagen LandSat TM 5 path/row; 231_084, con fecha 08/03/2011. El índice se relaciona con información de campo disponible mediante análisis de regresión lineal y se calculó la cobertura vegetal final del área expresada en porcentaje de cobertura según clases. La estimación presentó una correlación de intensidad moderada ($R = 0.735102$) y una variabilidad de $R^2 = 54.0375\%$ lo que permitió estimar nuevas predicciones de observaciones de cobertura vegetal estableciendo las clases de cobertura para el mapa final.

Objetivos.

El objetivo consistió en generar un mapa digital de la cubierta vegetal mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes (PDI) y observaciones de campo, para el área de trabajo en escala 1:250.000.

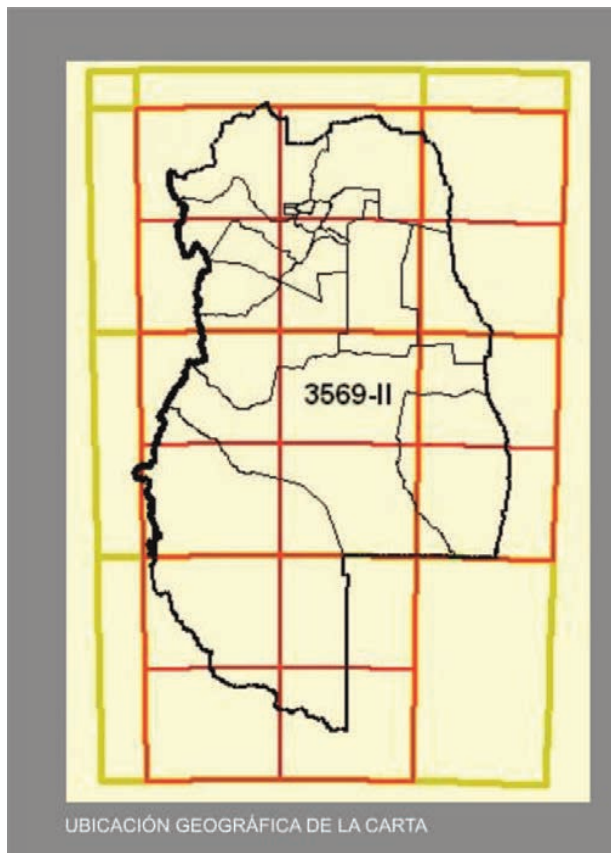
Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507

Ubicación geográfica de la carta



Metodología.

Para estimar la cobertura vegetal en el llano de Mendoza se utilizó el Procesamiento Digital de Imágenes (PDI) y la estimación de la vegetación relevada a campo en campañas anteriores a la fecha de captura de imagen.

Para esto, se calculó el índice de vegetación SAVI y se correlacionó con los datos de cobertura vegetal estimado en el terreno obteniendo la curva que explica dicha relación y que permitió la densificación de los resultados y que extendieron al área de trabajo.

Métodos de evaluación de la cubierta vegetal

Para el relevamiento de la vegetación en terreno, se utilizó el método del Point Quadrat. El método se crea en la escuela francesa de Montpellier por P. Daget y J. Poissonet (1969, 1971, 1973)

El objetivo de este método es determinar expeditivamente y con un grado de apreciación aceptable, la cobertura y estructura de una comunidad en su conjunto y a nivel de cada uno de sus componentes (Passera, **et al**, 1990)

El método debe aplicarse en comunidades vegetales homogéneas y comprende estos pasos:

- 1) Reconocimiento florístico,
- 2) Ubicación de la transecta en el terreno,
- 3) Toma de información por punto, y
- 4) Análisis de la información

La base del método es el recuento de especies registradas a lo largo de la línea de transecta seleccionada. Por ejemplo una línea con un largo de 30 m se toman puntos de medición cada 30 cm, con un total de 100 observaciones.

Sobra la base de los datos colectados, se realiza el cálculo de la cubierta vegetal, suelo desnudo y otras categorías, expresados en valores porcentuales, como también la descripción del tipo cubierta considerando su fisonomía y composición florística.

Procesamiento Digital de Imágenes

Se calculó el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI) que resulta del cociente normalizado entre bandas de una imagen satelital y que permite discriminar dos cubiertas con diferente comportamiento como suelo y vegetación (Chuvieco, E. 2000).

Para diferenciar masas vegetales a partir de estos índices, se utiliza la característica de la signatura espectral de la vegetación sana al mostrar un claro contraste entre las bandas visibles (0.6 a 0.7 μm) y el infrarrojo cercano (0.7 a 1.1 μm). “Por esta razón, se produce un notable contraste espectral entre la baja reflectividad de la banda roja del espectro y la del infrarrojo cercano, lo que permite separar, con relativa claridad, la vegetación sana de otra cubierta” (Chuvieco, ídem).

1. Datos de campo

Según los datos de campo disponibles en el sistema SIGDesert del IADIZA, las fechas de relevamiento a campo corresponde a :

FECHA	Transectas
02/01/2008	18

2. Selección de escena, imagen

Para la selección de la imagen, correspondió al sensor Landsat TM5 con fecha 08/03/2011. Se estableció como criterio para la selección una fecha posterior al ciclo estival o ciclo vegetativo de la cobertura natural del área. Como también contar con una imagen con la mínima o nula cobertura de nubes en el área. Imagen seleccionada:

Sensor: LandSat TM 5 tFecha 08/03/2011
Escena completa path/row; 231_084

3. Corrección geométrica y radiométrica

Se realizó sobre la imagen seleccionada la corrección geométrica, ajustando la proyección al sistema nacional Posgar 98 uso 2. La georreferenciación es una aproximación al espacio geográfico correspondiente por lo que se utilizó el método de registro de imagen utilizando como base el mosaico digital del territorio provincial. Así mismo se realizó un ajuste de valores de reflectancia utilizando cuerpos de agua como elemento de referencia para la corrección radiométrica.

4. Cálculo del índice SAVI.

Superado estos dos momentos de corrección de imagen, se realizó el cálculo del índice de vegetación SAVI.

Según lo siguiente:

$$SAVI_{i,j} = \frac{ND_{IRC} - ND_R * 0.801}{ND_{IRC} + (NC_R * 0.801) + L} (1 + L)$$

Calculado el índice SAVI. Para evitar datos numéricos reales se convirtió la escena a datos escalados linealmente para valores enteros siguiendo la siguiente expresión.

$$C'_{i,j} = \frac{SAVI_{ij} - C_{\min}}{C_{\max} - C_{\min}}$$

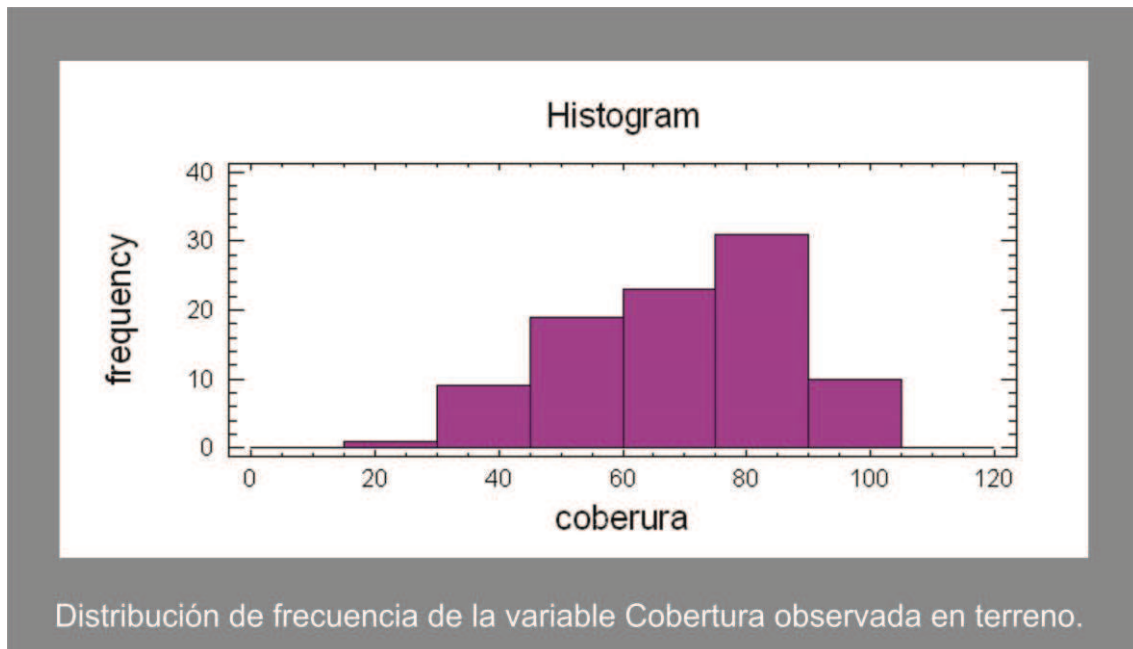
5. Análisis de datos para la estimación de la cobertura vegetal en el terreno

Se realizó una descripción estadística de los valores estimados de cobertura de la vegetación en el terreno calculando los principales estadígrafos.

La variable Cobertura terreno se compone de 18 valores (transectas) con un rango de valores de cobertura que van desde 27% a 97%. El análisis descriptivo de los datos se observa en la siguiente tabla:

Estadígrafo	Valor
Datos	18
Promedio	69.4086
Varianza	285.614
Desviación estándar	16.9001
Mínimo	27.0
Máximo	97.0
Rango	70.0

Stnd. skewness	-1.71993
Stnd. kurtosis	-1.21711



6. Relación de datos

Se realizó la relación espacial de datos entre datos de cobertura de la parcela relevada y el valor correspondiente al nivel digital de SAVI y se construyó una base de datos con la serie de datos seleccionados para el análisis siguiente.

7. Análisis de regresión:

A partir de la serie de datos compuesta por un total de 18 registros, se analizó estadísticamente y se relacionaron los datos mediante el análisis de regresión según el modelo lineal.

$$\text{Modelo lineal } Y = a + b \cdot X$$

Este modelo de ajuste generó los siguientes resultados

Variable dependiente: nivel digital de SAVI

Variable independiente: cobertura vegetal

Coeficiente de Correlación = 0.735102

R-2 = 54.0375 %

R-2 (ajustado por grados de libertad) = 53.5152%

Error Standard = 8.45663

Error promedio absoluto = 7.10705

8. Límites de clase SAVI

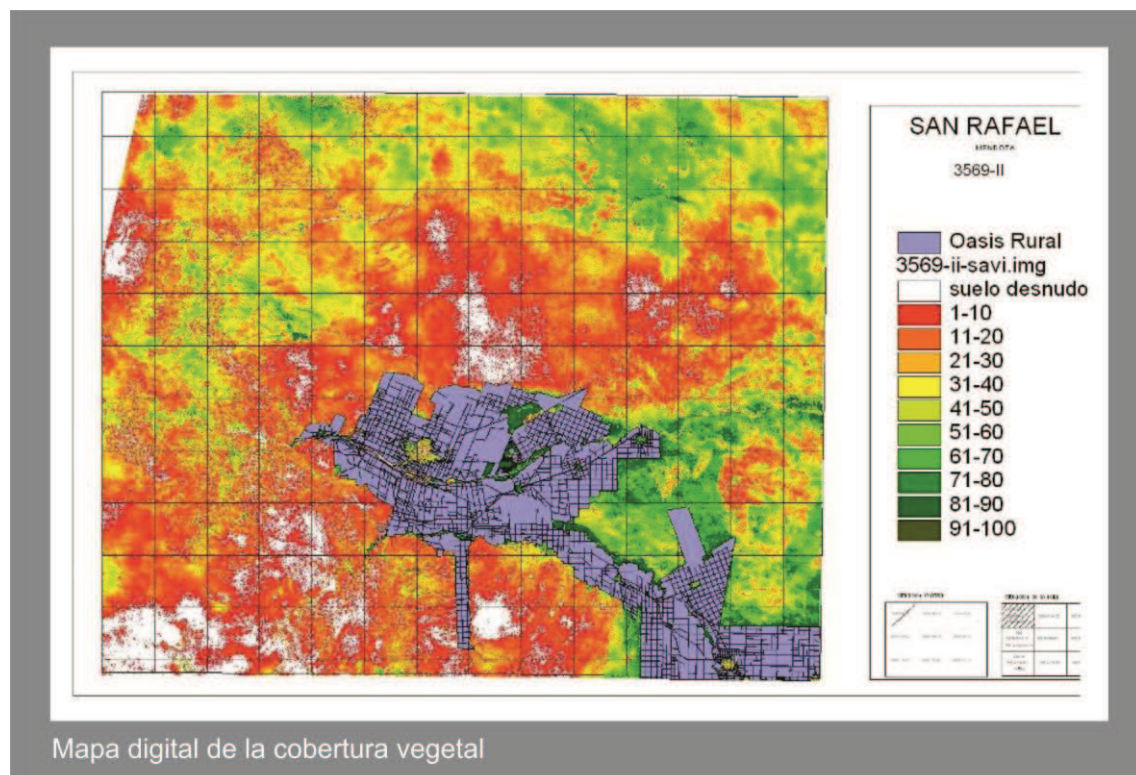
A partir del modelo de predicción seguido, se calcularon los límites de clase de SAVI para la cobertura vegetal con un ancho de clase del 10%.

Límite inferior	Límite superior	Límite inferior SAVI	Límite superior SAVI
Suelo desnudo	< 0	1	147
1	10	147	151
10	20	151	156
20	30	156	160
30	40	160	165
40	50	165	169
50	60	169	174
60	70	174	179
70	80	179	184
80	90	184	188
90	100	188	a más

Resultados

Establecidos los límites de clase, se realizó una reclasificación de la Imagen de SAVI según las predicciones del modelo de regresión calculado, obteniendo así el mapa digital de la cobertura vegetal.

Se realizó el ajuste temático, superponiendo la “mascara” del área bajo riego u oasis agrícola. De esta manera, se obtuvo el mapa final discriminando la cobertura vegetal natural y el oasis agrícola bajo riego.



Se calculó el histograma correspondiente de la imagen resultado y se muestra en forma gráfica y numérica.

Cobertura vegetal en el área de trabajo

Clase	Superficie ha	Sup relativa %
Suelo desnudo	73603.8	5.9
1-10	94808.4	7.5
10-20	221606.2	17.6
20-30	204625.0	16.3
30-40	230703.2	18.4
40-50	135662.0	10.8
50-60	129112.5	10.3
60-70	75516.8	6.0
70-80	45430.2	3.6
80-90	19573.2	1.6
90-100	26292.2	2.1
Oasis bajo riego	196174.1	15.6
Total	1256933.5	100.0

Conclusiones

Se logra cumplir el objetivo planteado para esta tarea específica, establecer un mapa digital que represente la cobertura de la vegetación para el total del área de la carta 3569-II (de 1.256.933,5 ha) para la escala 1:250.000.

Este mapa representa el estado de la cobertura vegetal del verano próximo pasado (marzo, 2011). Muestra un estado particular de la cubierta vegetal afectada principalmente por fenómenos antrópicas como son los incendios forestales. La cubierta vegetal corresponde a una estepa arbustiva de mediana a baja altura (entre 0,50 y 2,5 m de altura) y una herbácea (máxima altura 0,6 m). Se compone principalmente por arbustos como jarilla (*Larrea divaricada*) y pastos como flechilla (*Aristida mendocina*) mendocina al oeste de la carta. Al

este de la carta se observaron escasos algarrobales (*Prosopis flexuosa*). Así mismo se debe considerar que las áreas continuas del oasis rural bajo riego y el urbano ocupan solo el 15 % del área total de la carta. Cuerpos de agua el 0,14 % y áreas naturales el 86,1%

Cabe señalar que el ajuste del modelo de predicción de la cobertura vegetal a partir de los datos disponibles de campo permitió densificar la información de campo disponible con una variabilidad aceptable y que se podría lograr mejorar los resultados de ajuste y un índice de confianza mayor, con un trabajo de campaña adecuado para la evaluación de la cobertura vegetal.

Finalmente, se considera que los resultados obtenidos son de gran valor para el monitoreo de fenómenos como la desertificación y estos resultados pueden ser considerados como indicadores válidos y concretos.

Bibliografía

Alianza Jatun Sacha - Cdc Ecuador. Departamento de información Ambiental.

Cobertura vegetal y uso actual del suelo.
En:http://uazuay.edu.ec/promsa/metadatos/c-uso_de_suelo.doc

Bosque Sendra, J. (1992), Sistemas de información geográfica. Madrid, Rialp.

Brunk H.D. An Introduction to Mathematical Statistics. Third Edition. John Wiley & Sons. New York. 1975.

Chuvienco, E. Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones Rialp, S.A. Madrid, 2000.

Cicero, Aldo Roberto. Evaluación Agrometeorológica de Indicadores de esquía en la provincia de Mendoza. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Graduados. Córdoba. 2005.

Del Valle, H. F., N. O. Elizalde; D. A. Gagliardini y J. Milovich. (1996)

Distribución y cartografía de la desertificación en la región patagónica. Lab. De Teledetección y SIG. INTA EEA Chubut. Centro Regional Patagonia Sur: 19 pp.
En: RIA. v. 28, no. 1 (1997)p. 1-24

Gamir Orueta, A., Ruiz Perez, M. Y J. Seguí Pons (1994), Prácticas de análisis espacial. Barcelona, oikos-tau.

García-Haro et al. 1999. Validación de una estrategia basada en el análisis de mezclas espectrales a partir de datos ATM. En: Revista de Teledetección.

Hunt, D.J. (1996), Sistemas de Gestión medioambiental. Principios y prácticas.

Series Mc Gran Hill de Management, Madrid.

Información Climática. Provincia de Mendoza. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda (LAHV). Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales. INCIHUSA – CONICET. Indicadores espectrales. En: <http://www.fao.org/ag/agl/agll/lada/arg/Archivos/07%20-%20Degradacion/Indicadores/Indicador10.htm>

Matsumoto, M. H. y Bittencourt, M. D. 2001. Correlação Entre Algumas Fisionomias de Cerrado, no Vale do Paraíba, e Classes de Índices de Vegetação Obtidos Espectralmente

Anais X SBSR, Foz do Iguaçu, 21-26 abril 2001, INPE, p. 1665-1672, Sessão Poster - Iniciação Científica.

<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.24.10.23/doc/1665.1672.284.pdf>

Maccagno, P., Abraham, E. y Navone, S. Principales Indicadores por Proyecto. En: <http://www.fao.org/ag/agl/agll/lada/arg/Archivos/07%20-%20Degradacion/Indicadusasos.htm>

%20Degradacion/Indicadusasos.htm

Mao, C., Perdomo, R., Palacios, E. Y D.Nieto (1997), Ciencia y tecnología para analizar el espacio. SIG y GPS. Contribuciones Científicas GAEA, 58 Semana de Geografía, Corrientes, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, pp.177-190.

Minkoski. (1970).Citado en: Dacey, M.F. 1970. Linguistic aspects of maps and geographic information. Ontario Geography.

Murai, S. (1996). Libro de Trabajo SIG. Vol. 1: Curso Básico. Universidad de Tokio. Japón. En: Revista SELPER. Vol. 15 N° 1.

Nuria Cortada de Kohan, Jose Manuel Carro. Estadística Aplicada. Ediciones Previas.Ediciones Universitarias de Buenos Aires. 1978.

Olivares, O. (1997) Geoinformática aplicada a estudios ambientales de acuíferos em el conurbano bonaerense. Contribuciones Científicas GAEA, 58 Semana de Geografía, Corrientes, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, pp.243-252.

Robinson, A.H. et al. (1987). Elementos de cartografía. Ed. Omega. Barcelona.

Soria D., Salomón M., Rubio C. Y Fernández R. (2008). ***Transferencia de Biotecnología al sector caprino de zonas áridas y semiáridas como estrategia de lucha contra la desertificación*** Determinación de la Cobertura Vegetal El Nihuil, San Rafael **SIG-DESER, LADYOT**. En: http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/sig-deser/publicac_sig_pdi/trabajos/info_cob_sanraf.pdf

Soria, N. D., Abraham, E., Salomón, M., Fernández, R. y Rubio C. (2007). Estimación de la cobertura vegetal en el Departamento de Lavalle, Mendoza

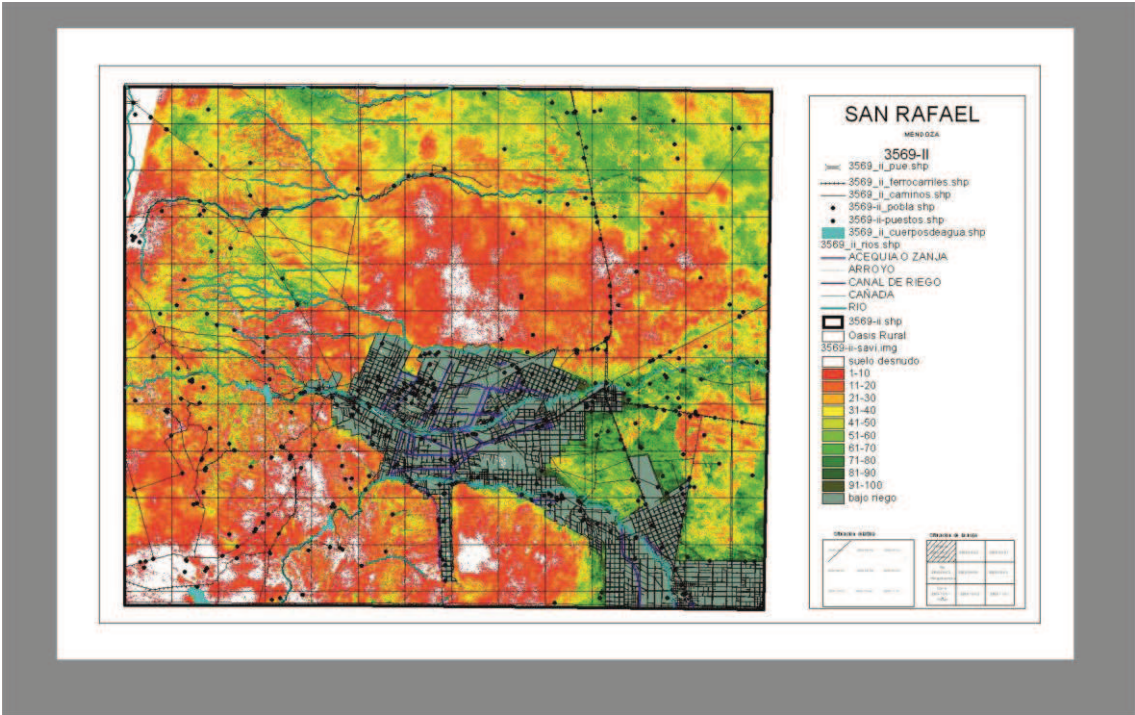
Instituto Argentino de Zonas Áridas. Argentina. En: XII Congreso de la Asociación Española de Teledetección. Mar del Plata - ARGENTINA

Soria, D., Llorens, R. Y Lenzano, L. (1997), Monitoreo y análisis espacial de fenómenos naturales adversos. Un caso: la tormenta de granizo del 6/1/94 en el este de la provincia de Mendoza. 6º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Buenos Aires. Publicado en C.D.Rom.

Teodoro Lasanta, S. M., et al. 2004. Influencia de la topografía en la Estacionalidad de la actividad vegetal: Análisis en el pirineo occidental aragonés A partir de imágenes Noaa-Avhrr. En: Boletín de la A.G.E. N.º 38 - 2004, págs. 175-197. Vegetation Indices. En: <http://sonora.itson.mx/garatuza/VIs.pdf>

Vegetación, Inventario y Análisis. En: Anexo 7. Segundo Informe de Avance, Estudio de Caso Sitio Piloto Mendoza. Departamento de Lavalle. Marzo de 2005. Evaluación de Degradación de Tierras En Zonas Áridas. Proyecto Lada-Fao Argentina.
En:http://www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ladyot/lava_carto/index.htm

CARTOGRAFÍA



CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de áreas naturales protegidas

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de Áreas Naturales Protegidas.

Carta 3569-II SAN RAFAEL

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se realiza la cobertura de áreas naturales protegidas para el área de la carta 3569-II, formanso parte parcial de ésta la Reserva de la Biosfera Ñacuñan, la Reserva de Laguna la Salina y la recientemente creada Área Natural Proegida Laguna del Atuel. Se tomó de base la información proveniente de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (DRNR).

2. Introducción

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo de cobertura de áreas naturales protegidas en el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de cumplimentar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

3. Objetivos

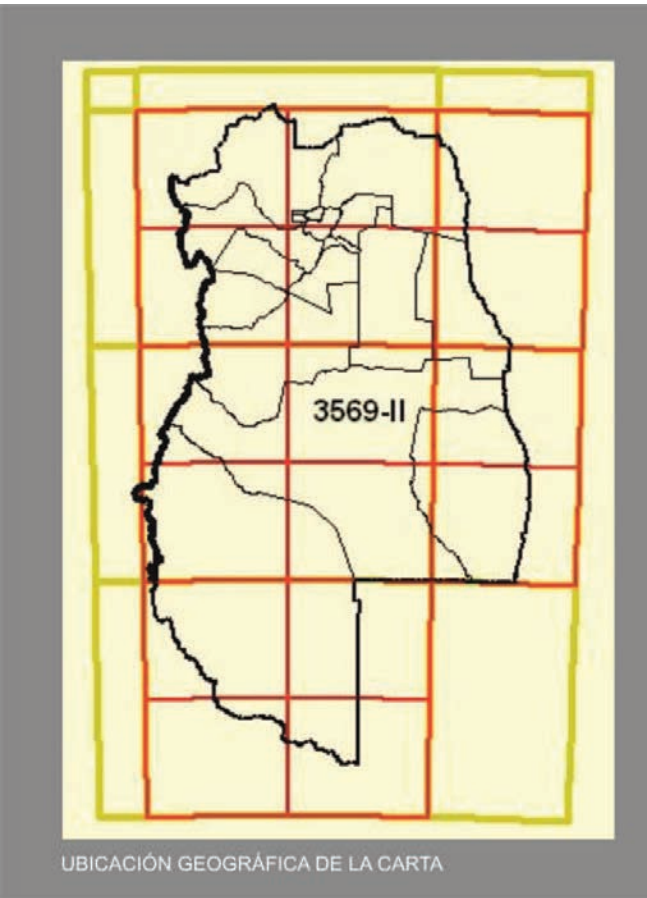
Completar la información de áreas naturales protegidas para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

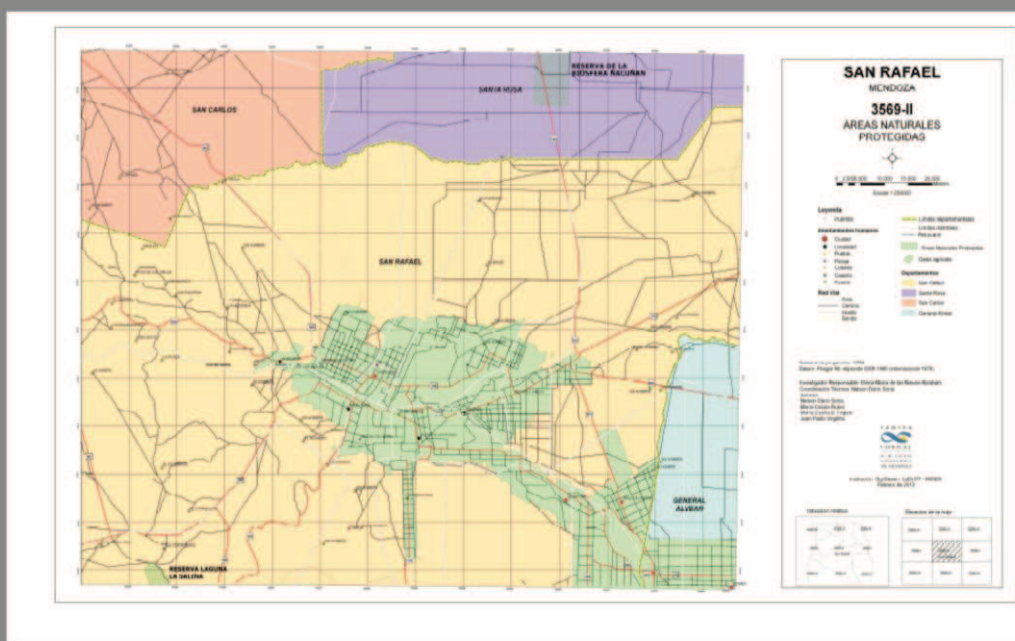
Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507



5. Metodología

Se tomó la cobertura de áreas naturales protegidas de la provincia de Mendoza y se realizó la selección correspondiente para el área de trabajo mediante la aplicación de herramientas SIG, agregándole luego los códigos departamentales y distritales.

6. Resultados



Mapa áreas naturales protegidas

7. Conclusiones

Se logró completar la información de áreas naturales protegidas para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

8. Anexos

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido
shape	Polygon	-	Polygon
NOMBRE	Texto	50	RESERVA NATURAL LAGUNA LA SALINA
CO_DEP	Texto	2	2, 11
CO_DIS	Texto	2	16, 26

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de asentamientos humanos

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de asentamientos humanos.

Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de asentamientos humanos para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos del IGN, previa comparación con las imágenes satelitales del Goolge Earth. Como resultado, se han identificado 60 asentamientos humanos, entre ciudades, localidades, pueblos, colonias, parajes, puestos y caseríos, dentro del área de estudio.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de asentamientos humanos correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible del Instituto Geográfico Nacional.

3. Objetivo

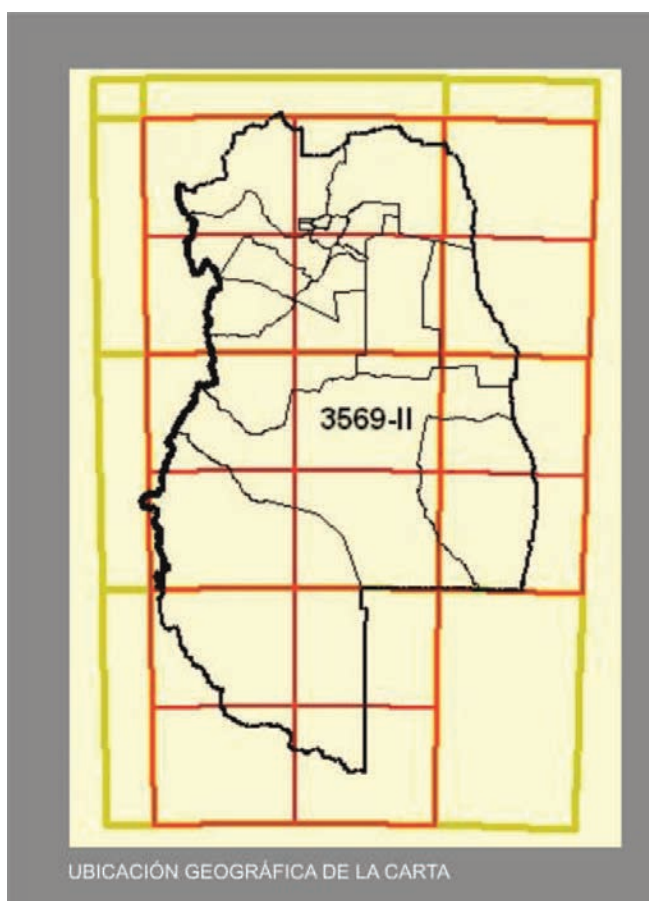
El objetivo consistió en constituir un mapa de asentamientos humanos para el área de trabajo en escala 1:250.000.

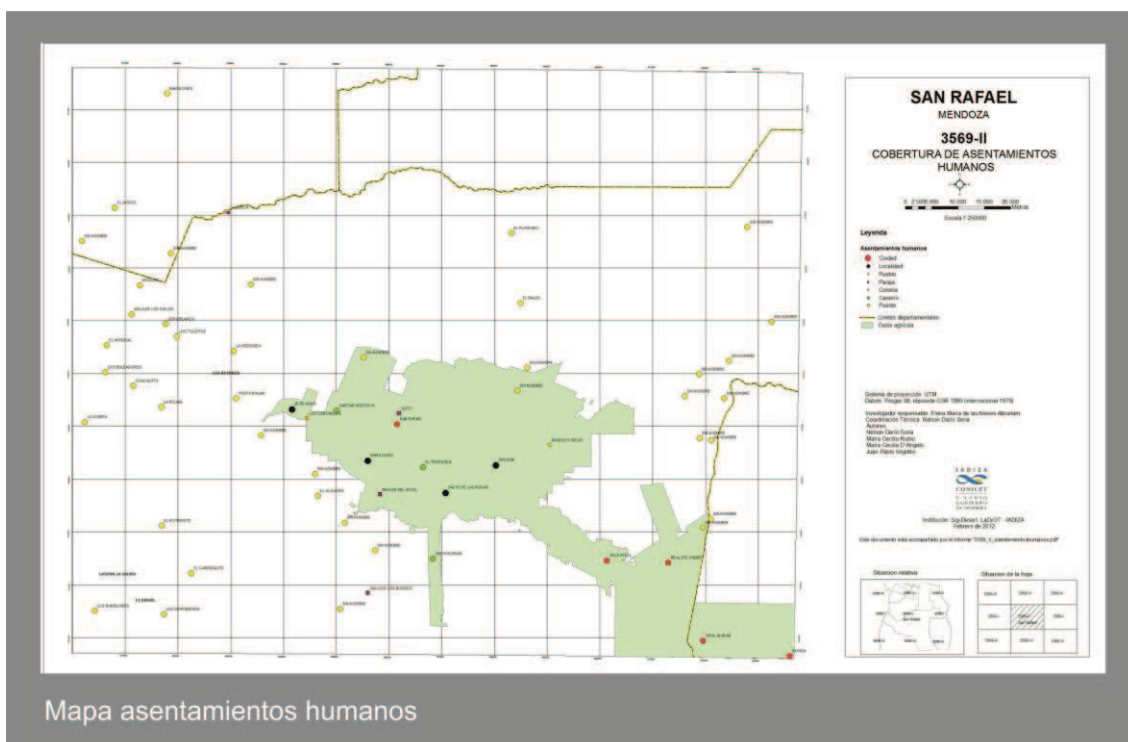
4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507





En cuanto a la información de la tabla adjunta, en la siguiente figura puede observarse los diferentes campos que posee.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
Asentamientos Humanos	IGN	Nombre, tipo, provincia, departamento, habitantes, país, observaciones, hoja.	Código de departamento, código de distrito	Cobertura de distritos Catastro.	X e Y, con Add XY tool

Figura 3. Información adjunta de la cobertura de asentamientos humanos.

7. Conclusiones

Se ha logrado consumir el objetivo planteado para esta tarea específica, el mapa de asentamientos humanos, para aportar a la información cartográfica básica necesaria a los objetivos del PID.

Dentro del área de estudio, quedan incluidos 60 asentamientos humanos, entre ellos: 5 ciudades, 4 localidades, 1 pueblo, 1 colonia, 4 parajes, 42 puestos y 3 caseríos.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura del catastro rural

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de catastro rural. Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de catastro rural para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos de la Dirección Provincial de Catastro (DPC).

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de catastro rural correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible de la Dirección Provincial de Catastro.

3. Objetivo

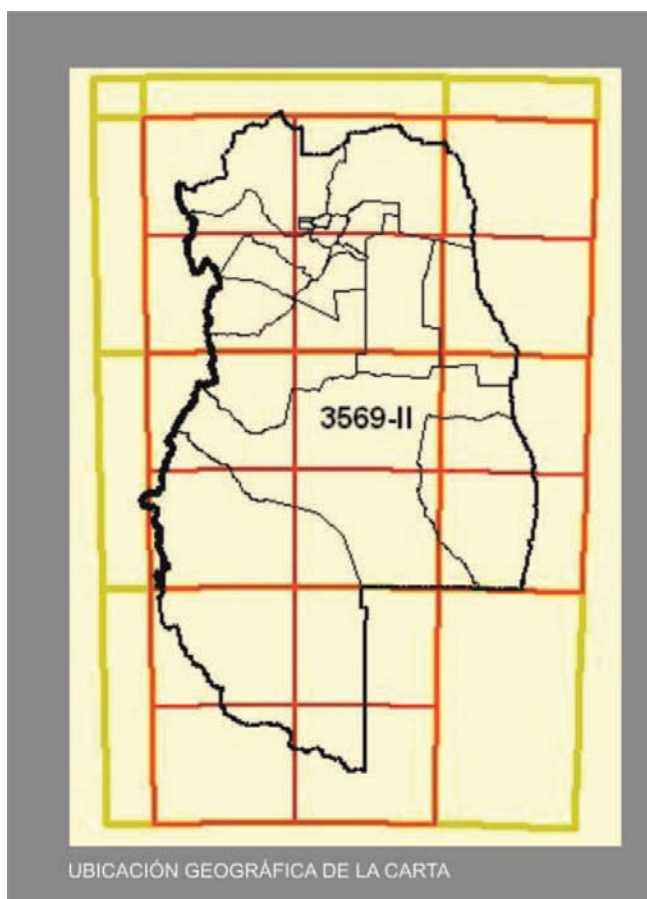
El objetivo consistió en constituir un mapa de catastro rural para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



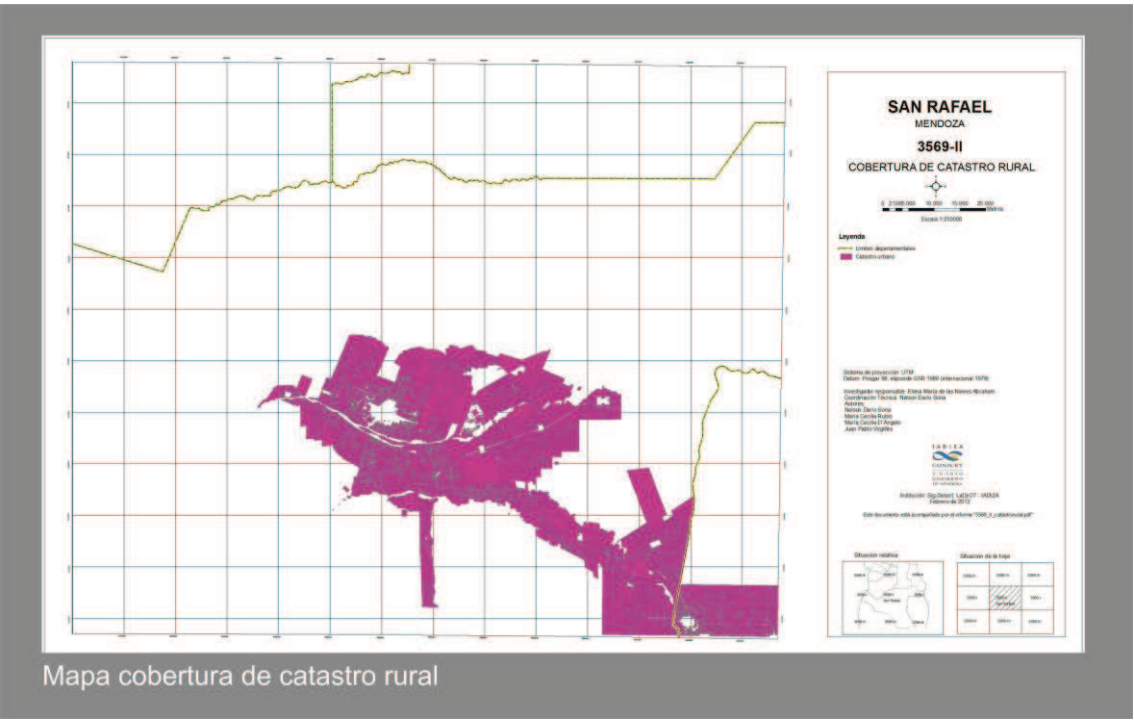
5. Metodología

Para confeccionar el mapa de catastro rural urbano se utilizó la cobertura en formato shape de la Dirección Provincial de Catastro.

Se le ha adicionado el perímetro, el área y las hectáreas mediante XTools de ESRI.

6. Resultados

Como resultado se ha obtenido un mapa de catastro rural.



En cuanto a la información de la tabla adjunta, en la siguiente figura puede observarse los diferentes campos que posee.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
Rural	Catastro	Nomenclatura catastro			Área, perímetro, hectáreas, con Xtools

Figura 3. Información adjunta de la cobertura de catastro rural.

7. Conclusiones

Se ha logrado consumir el objetivo planteado para esta tarea específica, el mapa de catastro rural, para aportar a la información cartográfica básica necesaria a los objetivos del PID.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura del catastro urbano

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de catastro urbano. Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de catastro urbano para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos de la Dirección Provincial de Catastro.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de catastro urbano correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible de la Dirección Provincial de Catastro.

3. Objetivo

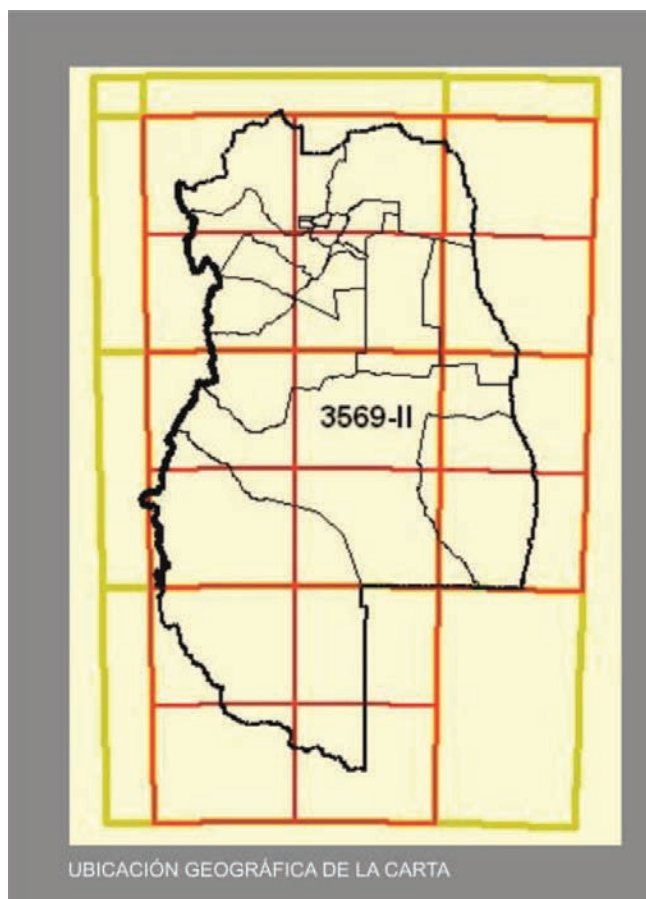
El objetivo consistió en constituir un mapa de catastro urbano para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



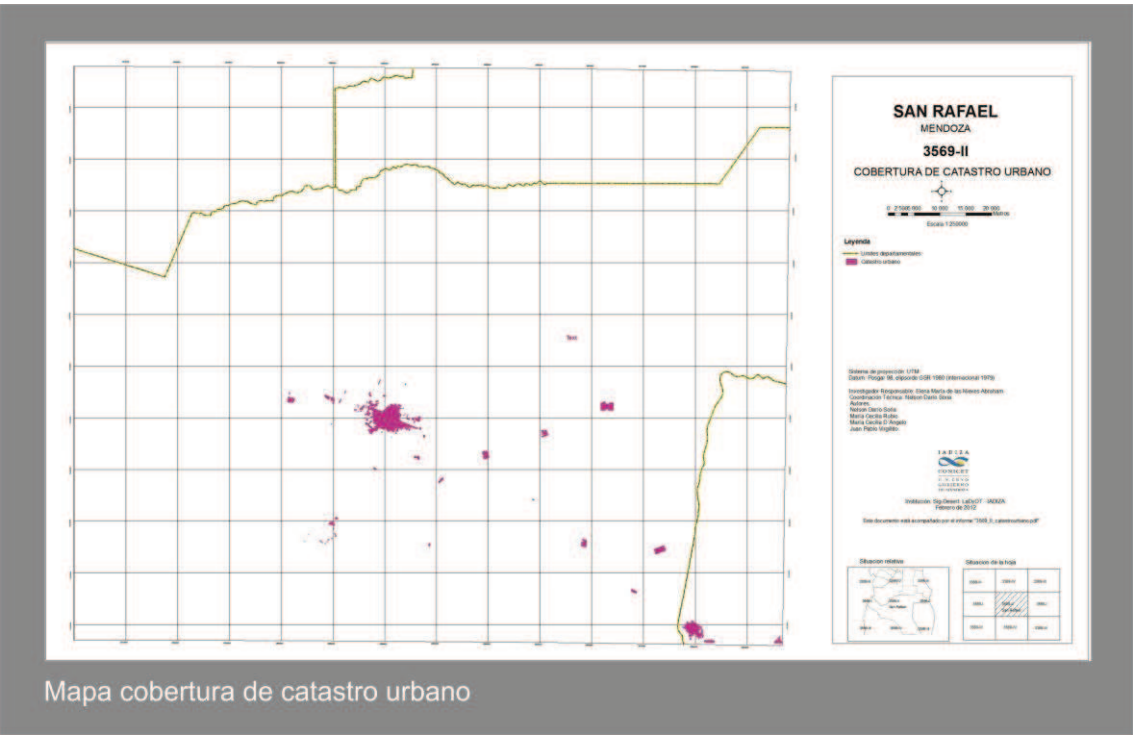
5. Metodología

Para confeccionar el mapa de catastro urbano se utilizó la cobertura en formato shape de la Dirección Provincial de Catastro.

Se le ha adicionado el perímetro, el área y las hectáreas mediante XTools de ESRI.

6. Resultados

Como resultado se ha obtenido un mapa de catastro urbano.



En cuanto a la información de la tabla adjunta, en la siguiente figura puede observarse los diferentes campos que posee.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
Urbano	Catastro	Nomenclatura catastro			Area, perímetro, hectareas, con Xtools

Figura 4. Información adjunta de la cobertura de catastro urbano.

7. Conclusiones

Se ha logrado consumir el objetivo planteado para esta tarea específica, el mapa de catastro urbano, para aportar a la información cartográfica básica necesaria a los objetivos del PID.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de centros educativos

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de centros educativos. Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de centros educativos para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos del IGN, previa comparación con las imágenes satelitales del Goolge Earth. Como resultado, se ha identificado un total de 7 escuelas, todas ellas incluidas dentro del oasis.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de centros educativos correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible del Instituto Geográfico Nacional.

3. Objetivo

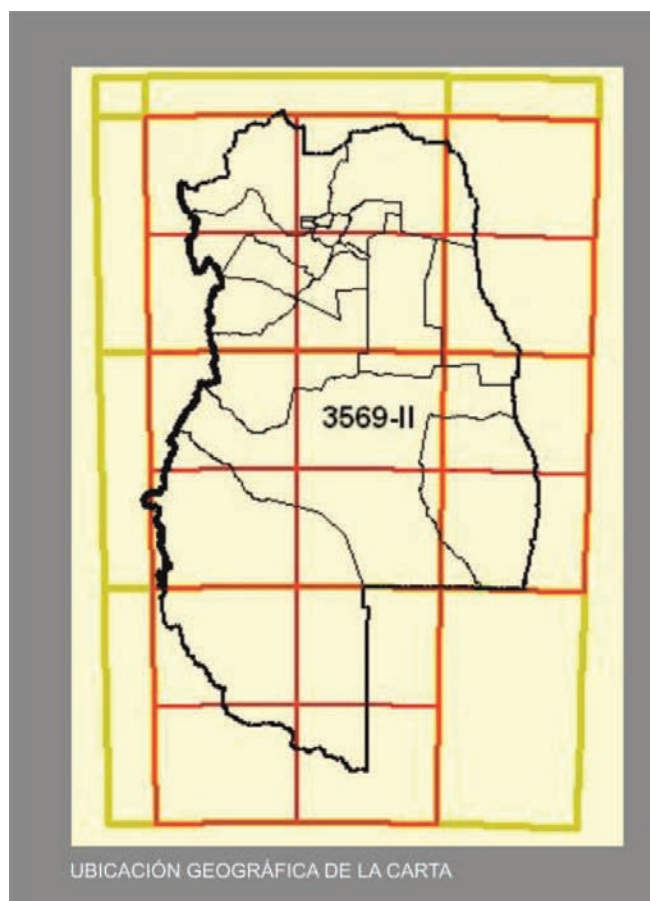
El objetivo consistió en constituir un mapa de centros educativos para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



5. Metodología

Para confeccionar el mapa de centros educativos se utilizó la cobertura en formato shape del IGN.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
Centros Educativos	IGN	Nombre, tipo, provincia, departamento, habitantes, país, observaciones, hoja.	Código de departamento, código de distrito	Cobertura de distritos Catastro.	Coordenadas X e Y, con Add XY tool

Figura 4. Información adjunta de la cobertura de centros educativos.

7. Conclusiones

Se ha logrado consumir el objetivo planteado para esta tarea específica, el mapa de centros educativos, para aportar a la información cartográfica básica necesaria a los objetivos del PID.

El área de estudio abarca un total de 7 escuelas, todas ellas dentro del oasis.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de coberturas de suelos

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de coberturas de suelos.

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de coberturas de suelos para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos del IGN, previa comparación con las imágenes satelitales del Google Earth. Como resultado, las coberturas predominantes coinciden con médanos y dunas (27,11%) y zona de arena, ripio y canto rodado (24,24 %), a continuación se encuentran las coberturas de arbustal abierto (14,63%), afloramiento rocoso (11,40%) y zona cultivada (10,33 %), por último el resto de las coberturas de suelos con menos del 5% de la superficie total ocupada por cada uno de ellos.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de coberturas de suelos correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de complementar la información socio -ambiental necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible del Instituto Geográfico Nacional.

3. Objetivo

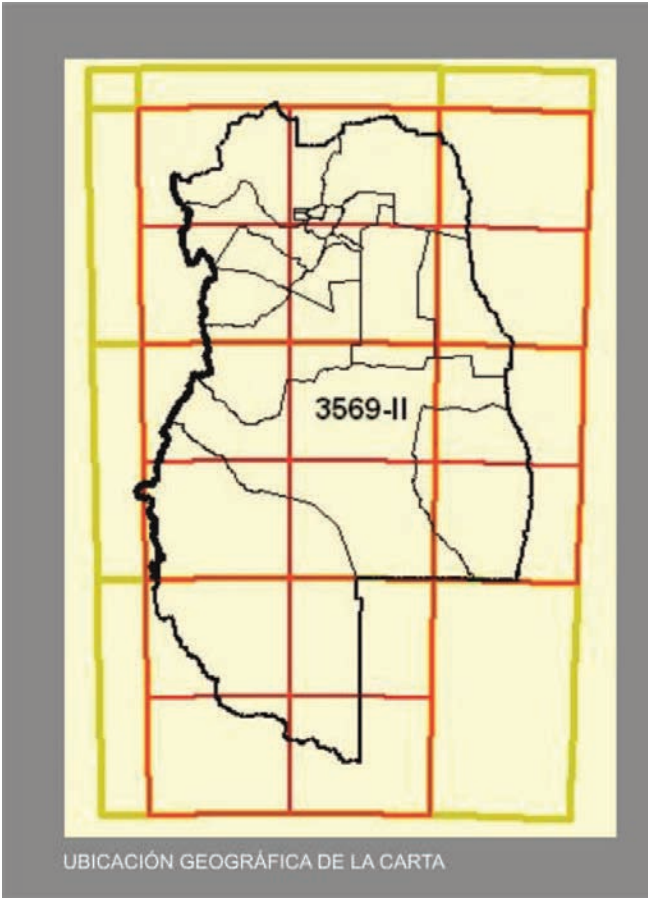
El objetivo consistió en constituir un mapa de coberturas de suelos para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



5. Metodología

Para confeccionar el mapa de las coberturas de suelos se utilizó la cobertura en formato shape del IGN. Se adaptaron los tipos de coberturas de suelos a la provincia de Mendoza (figura 3), se observó el shape en el Google Earth (previa transformación al formato .kmz) y por último se le incorporó la información de superficie a partir de XTools de ESRI.

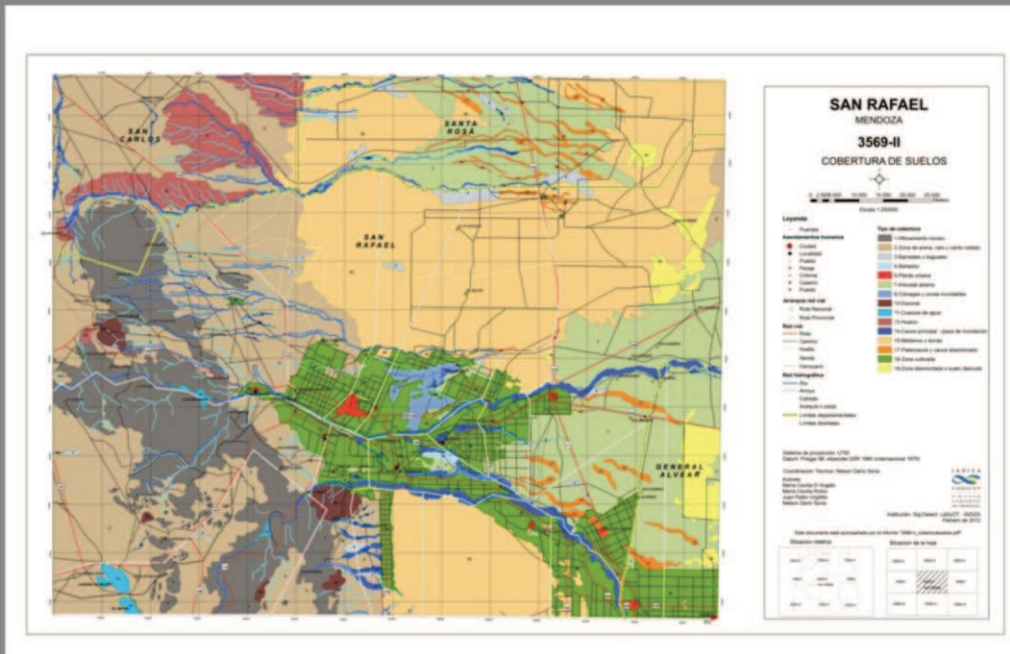
Figura 3. Tipos de coberturas IGN y coberturas Ladyot

Coberturas de suelos IGN	Coberturas de suelos Ladyot
Afloramiento rocoso	Afloramiento rocoso
Arenal con ripio y canto rodado	Zonas de arena, ripio y canto rodado
Arenal	
Barrial, barrizal, guadal	Barreales y guadales
Bañados	Bañados
Bosque artificial	Planta Urbana
Bosque en galería	Zonas de arenas, ripio y canto rodado
Bosque, selva, foresta, parque natural intransitable	Arbustal semi-abierto
Bosque, selva, foresta, parque natural transitable	Arbustal abierto
Cañadas	Bañados
Ciénaga, tremendal, tembladeral, embalsado, turbal, menuco	Ciénagas y zonas inundables
Cumbre rocosa	Cumbre rocosa
Coberturas de suelos IGN	Coberturas de suelos Ladyot
Escorial	Escorial
Espejo de agua	Cuerpos de agua
Huaico o guaico	Huaico
Mallín, vega	Cauce principal - playa de inundación

Medano, duna	Médanos y dunas
Nieve o hielo persistente, ventisquero, glaciar, morena	Nieve o hielo persistente, glaciar, morena
Pajonal, juncal, malezal, matorral y jarillal	Arbustal abierto
Paleocauce o cauce abandonado	Paleocauce o cauce abandonado
Pedregal	
Planta urbana	Zona urbanizada
Plantaciones perennes	Zona cultivada
Uso de tierra mixto (16 + 28)	
Vegetación leñosa	Arbustal abierto
Zona desmontada	Zona desmontada o suelo desnudo
	Salinas

6. Resultados

Puede observarse en las figuras 3 y 4 que los usos del suelo predominantes en el área de estudio son las coberturas predominantes coinciden con médanos y dunas (27,11%) y zona de arena, ripio y canto rodado (24,24 %), a continuación se encuentran las coberturas de arbustal abierto (14,63%), afloramiento rocoso (11,40%) y zona cultivada (10,33 %), por último el resto de las coberturas de suelos con menos del 5% de la superficie total ocupada por cada uno de ellos.



Mapa cobertura de suelos

Tipo de cobertura de suelo	Porcentaje de superficie ocupada
Afloramiento rocoso	11,40
Arbustal abierto	14,63
Bañados	0,1
Barreales y baguales	1,07
Cauce principal - playa de inundación	2,60
Ciénagas y zonas inundables	0,55
Cuerpos de agua	0,30
Escorial	0,72
Huaico	3,35
Médanos y dunas	27,11
Paleocauce o cauce	1,47

abandonado	
Planta urbana	0,20
Zona cultivada	10,33
Zona de arena, ripio y canto rodado	24,24
Zona desmontada o suelo desnudo	1,94

Figura 5. Porcentaje de superficie ocupada por tipo de cobertura de suelo.

7. Conclusiones

Las coberturas predominantes coinciden con médanos y dunas (27,11%) y zona de arena, ripio y canto rodado (24,24 %), a continuación se encuentran las coberturas de arbustal abierto (14,63%), afloramiento rocoso (11,40%) y zona cultivada (10,33 %), por último el resto de las coberturas de suelos con menos del 5% de la superficie total ocupada por cada uno de ellos.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Modelo de cuencas y subcuencas de escurrimiento superficial

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Modelo de cuencas y subcuencas de escurrimiento superficial

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se realizó la cobertura del modelo de cuencas de escurrimiento superficial correspondiente a la carta 3569-II (San Rafael), a partir de técnicas de análisis geoespacial y su vinculación con información temática disponible a nivel nacional.

2. Introducción

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot-IADIZA realizó el modelo de cuencas de escurrimiento superficial para el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de cumplimentar la información físico-biológica a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

Para su realización, se aplicaron tecnologías de análisis espacial en el entorno de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando como base de información del modelo digital del terreno derivado del SRTM. Así mismo, se utilizó como información complementaria al Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (Subsecretaría de los Recursos Hídricos, 2002).

3. Objetivo general

Generar un mapa digital de las cuencas, subcuencas y microcuencas del área de trabajo, mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes (PDI), y técnicas de análisis geoespacial, para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Objetivo específico

Detallar la metodología empleada para la realización del mapa digital de la red de drenaje y segmentación de cuencas del área de trabajo

5. Metodología

Se utilizó como información base las mediciones topográficas realizadas por la misión Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) en conjuntos con la National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) y la National Aeronautics and Space Administration (NASA).

El objetivo de este proyecto es producir datos topográficos del 80% de la superficie de la tierra entre las latitudes de 60° norte y 56° grados sur. Estos datos topográficos tienen una frecuencia espacial de un arco de 3 segundos de grado y que representa 90 metros aproximadamente en un grillado de lado en el terreno. El valor de precisión vertical del dato ronda los 16 metros con un 90% de confianza.

Disponiendo de los datos topográficos ya señalados, se realizaron las conversiones y ajustes espaciales necesarios para componer el territorio correspondiente a la carta de análisis. Esta tarea produjo un mapa de puntos acotados distribuidos cada 90 metros. Sobre estos puntos se realizó un análisis estadístico descriptivo, incluyendo el cálculo de modelo digital elevación (DEM) y modelo digital del terreno (MDT). Posteriormente, mediante procedimientos técnicos específicos, se obtuvo la segmentación de las subcuencas y microcuencas.

A continuación se describen los principales pasos realizados:

- A partir de la selección y descarga de los datos SRTM para el área de trabajo, se rellenaron las imperfecciones existentes en la superficie del modelo digital de elevaciones, de tal forma que las celdas en depresión alcanzan el nivel del terreno de alrededor, con el objetivo de poder determinar de forma adecuada la dirección del flujo.
- En segundo lugar, se calcula la dirección del flujo, la acumulación del flujo en cada celda. Posteriormente, se clasifican las celdas con acumulación de flujo superior a un umbral especificado, en este caso 600.
- Una vez generada la red de cauces, se dividieron en segmentos no interrumpidos. Es decir, que dichas secciones en las que se divide el recorrido del flujo son segmentos que conectan dos uniones sucesivas, una unión y un punto de desagüe o una unión y una división del área de drenaje.
- Posteriormente se clasificaron los cauces de acuerdo a su número de orden siguiendo el método Strahler.

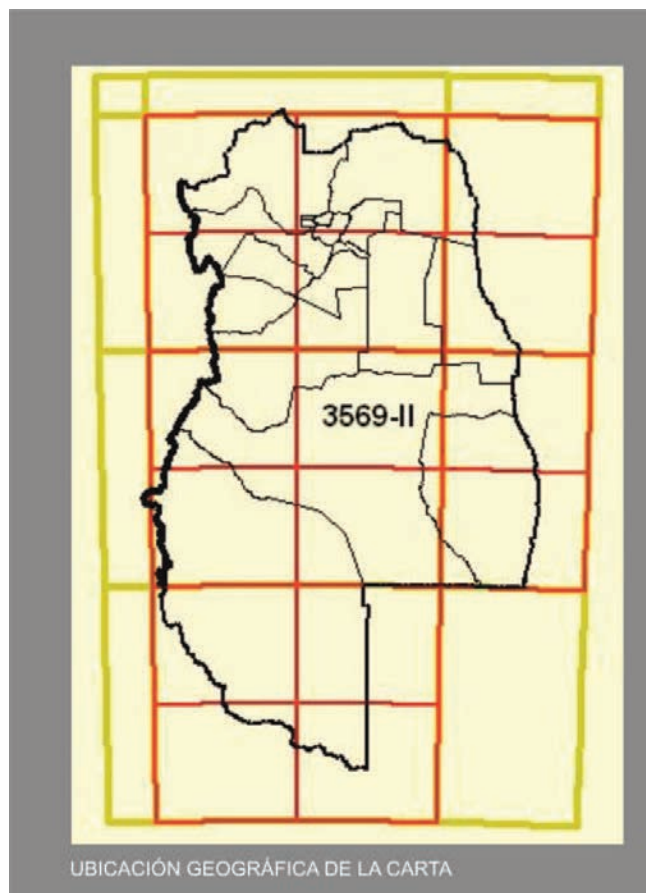
- A partir de estos pasos realizados, se generó la capa de segmentación de cuencas. A partir de información complementaria del Atlas Digital de Los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (Subsecretaría de los Recursos Hídricos, 2002), fueron clasificadas cada una de las subcuencas de acuerdo a la cuenca hidrográfica de pertenencia.

6. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas (Tabla 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507

Tabla 1. Coordenadas horizontales del borde de carta.



7. Resultados

En el área de estudio se delimitaron 566 segmentos de cuencas de escurrimiento superficial, las cuales fueron posteriormente clasificadas de acuerdo al sistema mayor de cuencas al que pertenecen.

Según la clasificación del Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina, el área de estudio se encuentra comprendida en el Sistema del Río Colorado. A su vez, este sistema, en el sector coincidente con la carta 3569-II, se compone de cuatro cuencas de escurrimiento: Cuenca del Río Desaguadero y áreas vecinas sin drenaje definido, la Cuenca del Río Atuel, Cuenca del Río Diamante y Cuenca del Río Tunuyán (Tabla 2), (Figuras 2, 3 y 4)

Sistema del Río Colorado	Subcuencas y microcuencas	Superficie (Has.)
Cuenca del Río Diamante	219	613394,377
Cuenca del Río Desaguadero y Áreas vecinas sin drenaje definido	190	529096,606
Cuenca del Río Atuel	137	350281,575
Cuenca del Río Tunuyán	20	34502,566

Tabla 1. Cuencas del Sistema del Río Colorado. Carta 3569-II

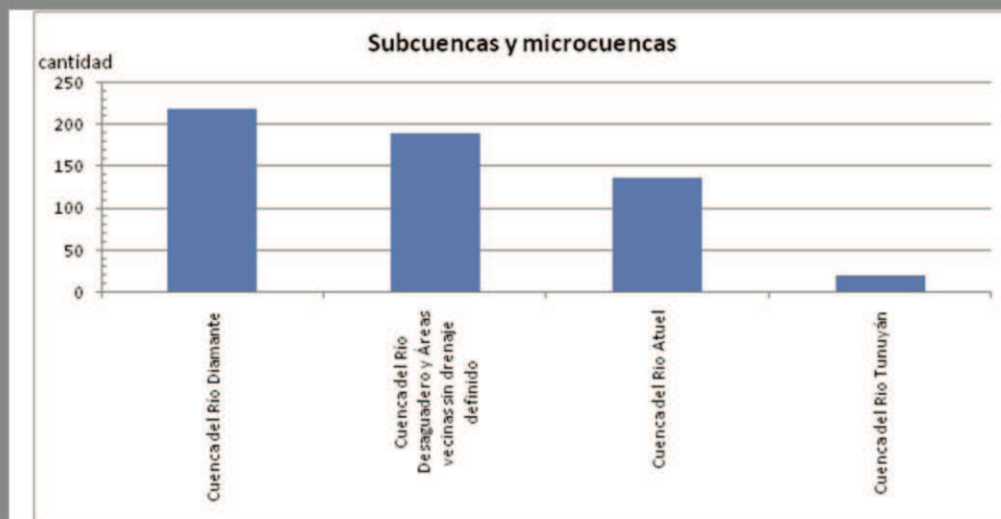


Figura 2. Cantidad de subcuencas y microcuencas



Figura 3. Modelo de subcuencas de escurrimiento superficial

8. Conclusiones

Se logró completar el objetivo planteado, obteniendo un resultado con un buen nivel de detalle, basado en el análisis de datos geoespaciales disponibles en la red, y la información temática disponible a nivel nacional.

Se considera que los resultados obtenidos son de gran valor para la simulación de riesgos aluvionales y de este modo, para el ordenamiento del territorio.

9. Bibliografía

Atlas Digital de Los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (2002) Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación Argentina. Disponible en: <http://www.hidricosargentina.gov.ar/CartAct.html#1>

SRTM (2011). <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>

10. Anexos (mapas, cuadros, tablas, etc)

Campos de la cobertura "3596_ii_cuencas"

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	Polygon	-	Polygon	-
COUNT	Número	11	-	Corresponde a la cantidad de subcuencas y microcuencas que pertenecen a la cuenca.
CO_CU	Número	2	-	Corresponde al código de la cuenca

NOMBRE	Texto	80	- CUENCA DEL RIO DESAGUADERO - CUENCA DEL RIO ATUEL -CUENCA DEL RIO TUNUYÁN -CUENCA DEL RÍO DIAMANTE	Corresponde al nombre del sistema de cuencas superficial
--------	-------	----	---	--

Campos de la cobertura " Campos de la cobertura "3596_ii_cuencas"

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	Polygon	-	Polygon	-
ID	Número	10	-	ID único de cada polígono
GRIDCODE	Número	11	-	Corresponde al código de cada subcuena generado automáticamente por el programa.
NOMBRE	Texto	80	- CUENCA DEL RIO DESAGUADERO - CUENCA DEL RIO ATUEL -CUENCA DEL RIO TUNUYÁN -CUENCA DEL RÍO DIAMANTE	Corresponde al nombre del sistema de cuencas superficial al que pertenece
AREA	Número	16	-	Superficie de cada subcuena en m ²
PERIMETER	Número	16	-	Perímetro de cada subcuena en metros
ACRES	Número	16	-	Superficie de cada subcuena en acres
HECTAREAS	Número	16	-	Superficie de cada

				subcuenca en has
CO_CU	Número	2	-	Corresponde al código numérico de la cuenca a la que pertenece cada subcuenca

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de cuerpos de agua

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de cuerpos de agua.

Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de cuerpos de agua para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos del IGN, previa comparación con las imágenes satelitales del Google Earth. Como resultado, pueden observarse los tres embalses presentes en la zona de estudio, El Nihuil, Valle Grande y Los Reyunos.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de cuerpos de agua correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible del Instituto Geográfico Nacional.

3. Objetivo

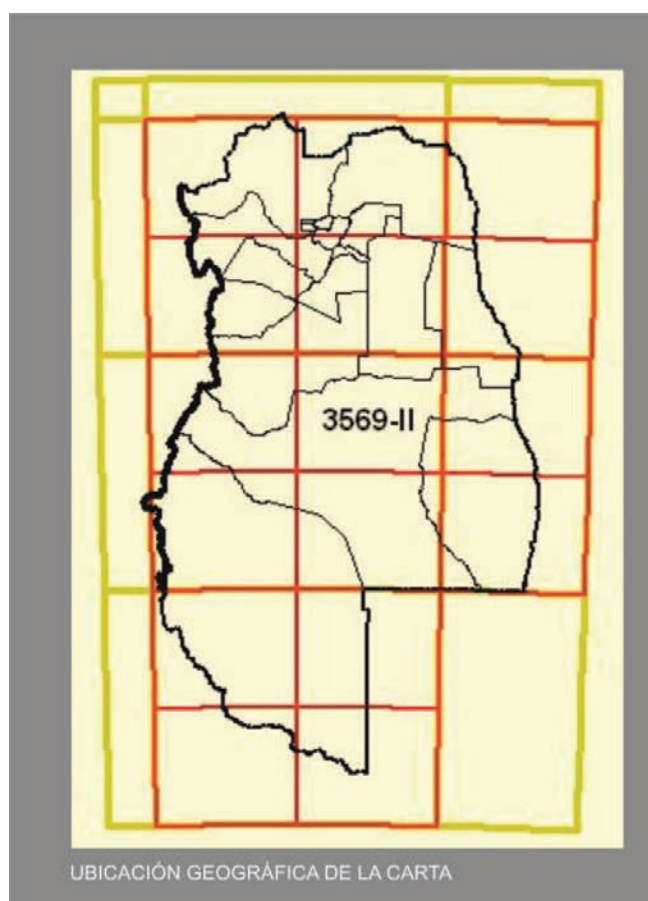
El objetivo consistió en constituir un mapa de cuerpos de agua para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



5. Metodología

Para confeccionar el mapa de cuerpos de agua se utilizó la cobertura en formato shape del IGN. Se comparó esta información con el Google Earth para corroborar que

Posteriormente se le ha incorporado la información de código de departamentos y códigos de distritos a partir de la información de catastro. Por último, se le ha adicionado el perímetro, el área y las hectáreas mediante XTools de ESRI.

Como resultado se ha obtenido un mapa de cuerpos de agua, en el cual se identifican tres diques: Nihuil, Valle Grande y Los Reyunos (figura 3). Estos dos últimos quedan incluidos en su totalidad dentro de los límites de la carta 3569-ii, mientras que el Nihuil se extiende hacia la carta 3569-IV.



Mapa cobertura de cuerpos de agua

En cuanto a la información de la tabla adjunta, en la siguiente figura puede observarse los diferentes campos que posee.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
Cuerpos de Agua	IGN	Tipo, nombre, régimen, navegabilidad, provincia, país, obsevaciones, hoja.	Código de departamento, código de distrito.	Cobertura de distritos Catastro.	Area, perímetro, hectareas, con Xtools

Figura 4. Información adjunta de la cobertura de cuerpos de agua.

7. Conclusiones

Se ha logrado el mapa de cursos de agua, para aportar a la información cartográfica básica necesaria a los objetivos del PID.

Dentro del área de estudio, quedan incluidos tres diques: Nihuil, Valle Grande y Los Reyunos. El primero de ellos se extiende hacia la carta 3569-IV, los dos restantes quedan incluidos en su totalidad dentro de la carta 3569-ii.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de la división territorial político administrativa. Departamentos

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de la División Territorial Político Administrativa. Departamentos. Carta 3569-II SAN RAFAEL

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se realiza la cobertura de la división territorial político administrativo a nivel departamental para el área de la carta 3569-II, tomando como base información proveniente de la Dirección Provincial de Catastro (DPC).

2. Introducción

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo de la división territorial político administrativa a nivel departamental en el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de complementar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

3. Objetivos

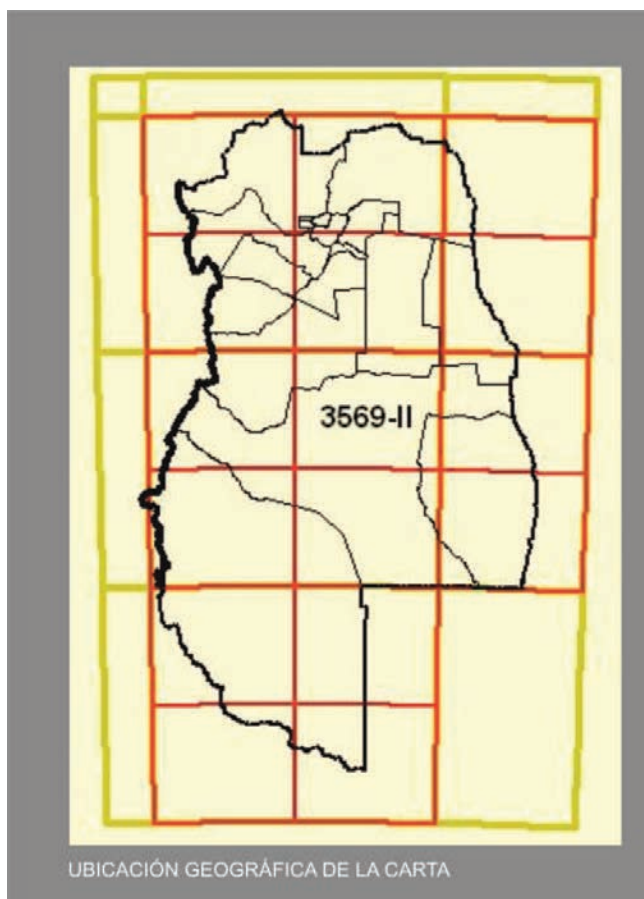
Completar la información de la división territorial político administrativa departamental para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507

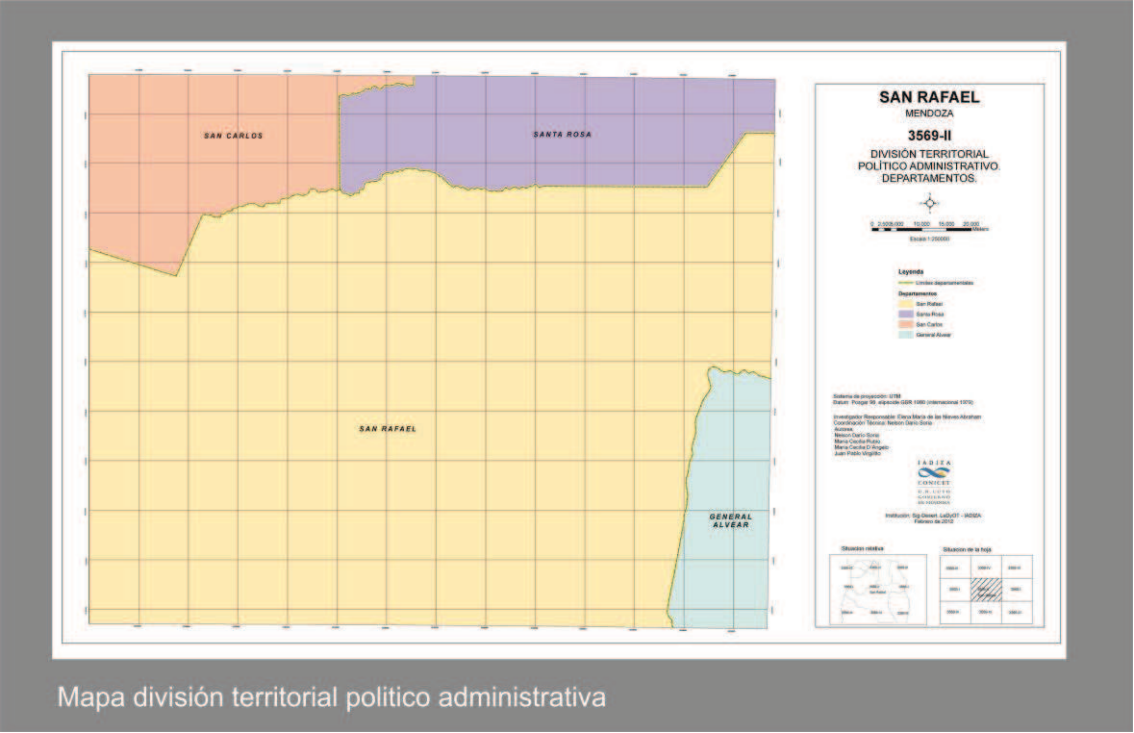


5. Metodología

Se comenzó por el acuerdo de los límites provinciales a utilizar, ya que difieren unos de otros según las distintas fuentes. Cómo en muchos casos se utilizaron coberturas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) se acordó también disponer

de los límites provinciales. A partir de esta decisión se tuvieron que adaptar los límites intra provinciales, tanto los departamentos como los distritos.

6. Resultados



7. Conclusiones

Se logró completar la información de la división territorial político administrativa departamental para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

8. Anexos

Campos 3569_ii_departamentos (polígono)

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	Polygon	-	Polygon	-

CO_DEP	Texto	2	02, 11, 12, 16, 17	Contiene los códigos catastrales.
--------	-------	---	--------------------	-----------------------------------

Código Departamental

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
CO_DEP	Texto	2	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.	Contiene el código numérico catastral.
DEPARTAMEN	Texto	14	CAPITAL, GENERAL ALVEAR, GODOY CRUZ, GUAYMALLÉN, JUNÍN, LA PAZ, LAS HERAS, LAVALLE, LUJÁN DE CUYO, MAIPÚ, MALARGÜE, RIVADAVIA, SAN CARLOS, SAN MARTÍN, SAN RAFAEL, SANTA ROSA, TUNUYÁN, TUPUNGATO.	Contiene los nombres de los departamentos de la provincia de Mendoza.
DISTRITUM	Texto	4		Contiene el número de distritos por departamento.

Campos 3569_ii_departamentos (línea)

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	PolyLine	-	PolyLine	-
LIM_JERARQ	Texto	15	DEPARTAMENTAL	-
LIM_NOM	Texto	40	SAN RAFAEL – GENERAL ALVEAR	Contiene los nombres de los departamentos que divide.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de la división territorial político administrativa. Distritos

Investigador Responsable: Elena María Nieves Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de la División Territorial Político Administrativa. Distritos. Carta 3569-II SAN RAFAEL.

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se realiza la cobertura de la división territorial político administrativo a nivel distrital para el área de la carta 3569-II, tomando como base información proveniente de la Dirección Provincial de Catastro (DPC).

2. Introducción

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo de cobertura de la división territorial político administrativa a nivel distrital para el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de cumplimentar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

3. Objetivos

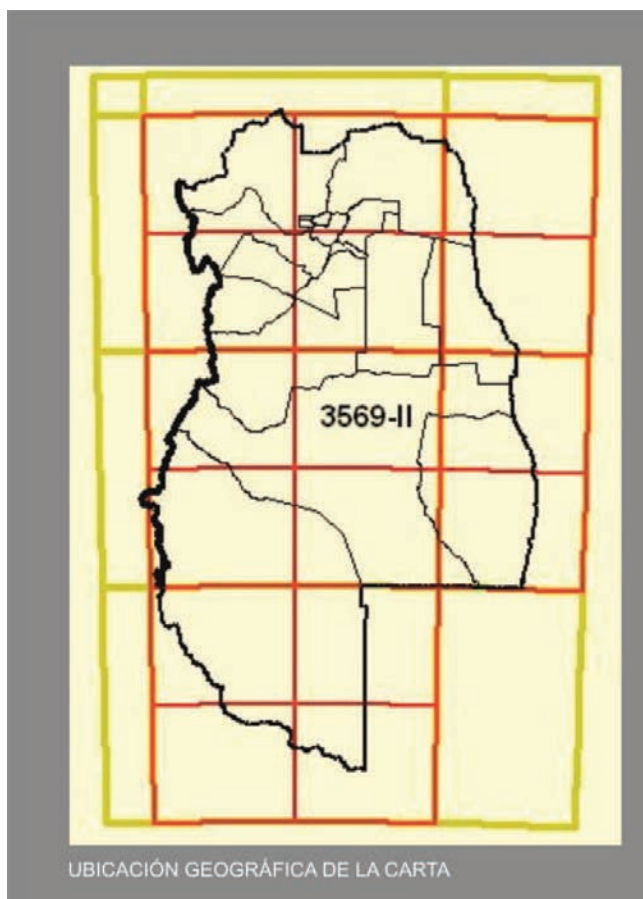
Completar la información de división territorial político administrativa distrital para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507



5. Metodología

Se comenzó por el acuerdo de los límites provinciales a utilizar, ya que difieren unos de otros según las distintas fuentes. Cómo en muchos casos se utilizaron coberturas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) se acordó también disponer

8. Anexos

Campos 3569_ii_distritos (polígono)

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	Polygon	-	Polygon	
CO_DIS	Texto	2	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 26	Contiene los códigos catastrales distritales.
CO_DEP	Texto	2	02, 11, 12, 16, 17	Contiene los códigos catastrales departamentales.

Campos 3569_ii_distritos (línea)

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	PolyLine	-	PolyLine	-
LIM_JERARQ	Texto	15	DEPARTAMENTAL, DISTRITAL	-
LIM_NOM	Texto	60	SAN RAFAEL – GENERAL ALVEAR. LA LLAVE – VILLA ATUEL	Contiene los nombres de los departamentos y distritos que divide.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de distritos censales

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de distritos censales.

Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de distritos censales para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos de la DEIE. Como resultado, pueden observarse los diferentes distritos censales incluidos dentro del área de estudio, con su respectiva información estadística adjunta.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de distritos censales correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible de Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE).

3. Objetivo

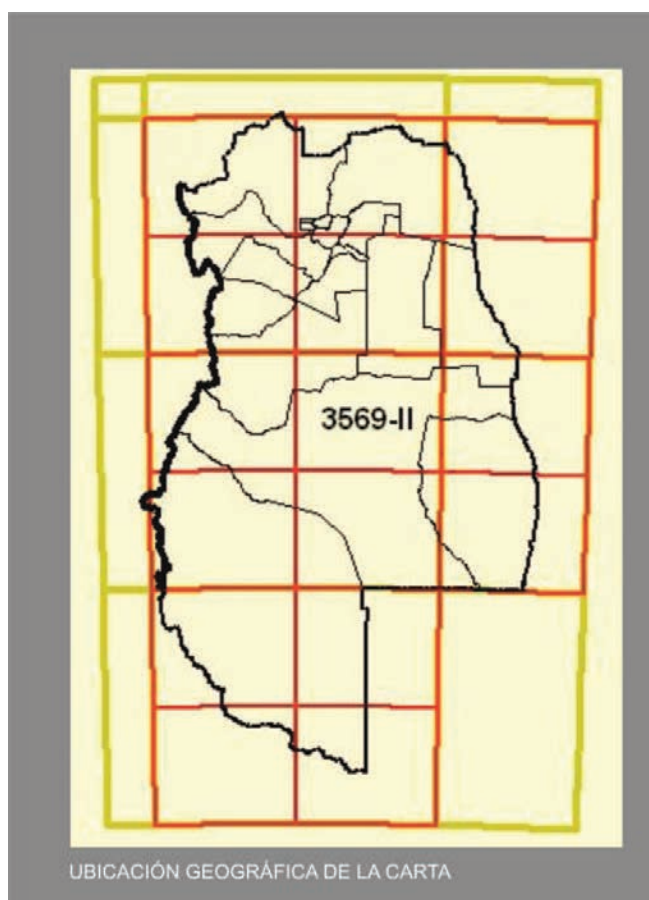
El objetivo consistió en constituir un mapa de distritos censales para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



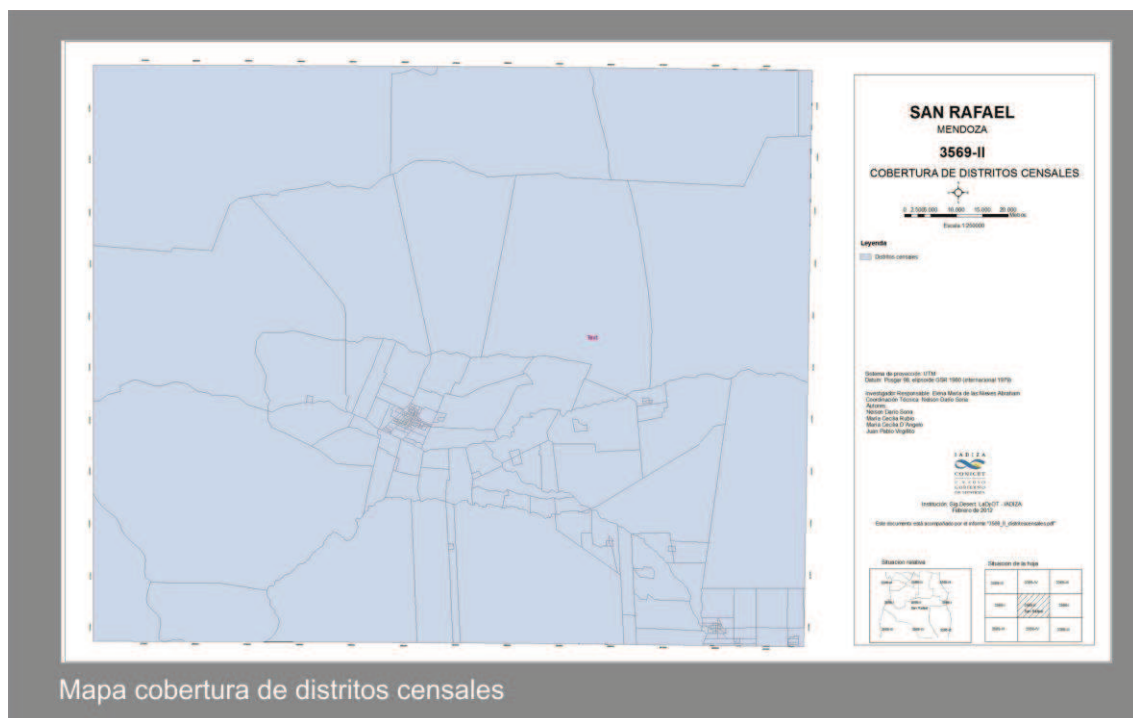
5. Metodología

Para confeccionar el mapa de distritos censales se utilizó la cobertura en formato shape de la DEIE. Ésta se cortó en base a los límites de la carta 3569_ii y se eliminaron algunos campos de la tabla adjunta que no poseían datos (ej. límite norte, límite sur, límite oeste, límite este).

Se le ha adicionado el perímetro, el área y las hectáreas mediante XTools de ESRI.

6. Resultados

Como resultado se ha obtenido un mapa de distritos censales en el que se identifican 227 registros



En cuanto a la información de la tabla adjunta, en la siguiente figura puede observarse los diferentes campos que posee.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
División Censal	DEIE	Número de distrito, población, total de mujeres, total de hombres, densidad de población, etc.			Area, perímetro, hectareas, con Xtools.

Figura 4. Información adjunta de la cobertura de distritos censales.

7. Conclusiones

Dentro del área de estudio, quedan incluidos 227 distritos censales.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de ferrocarriles

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de ferrocarriles.

Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de ferrocarriles para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos del IGN.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de ferrocarriles correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto. Para obtener el mapa deseado se ha recurrido a la información disponible del Instituto Geográfico Nacional.

3. Objetivo

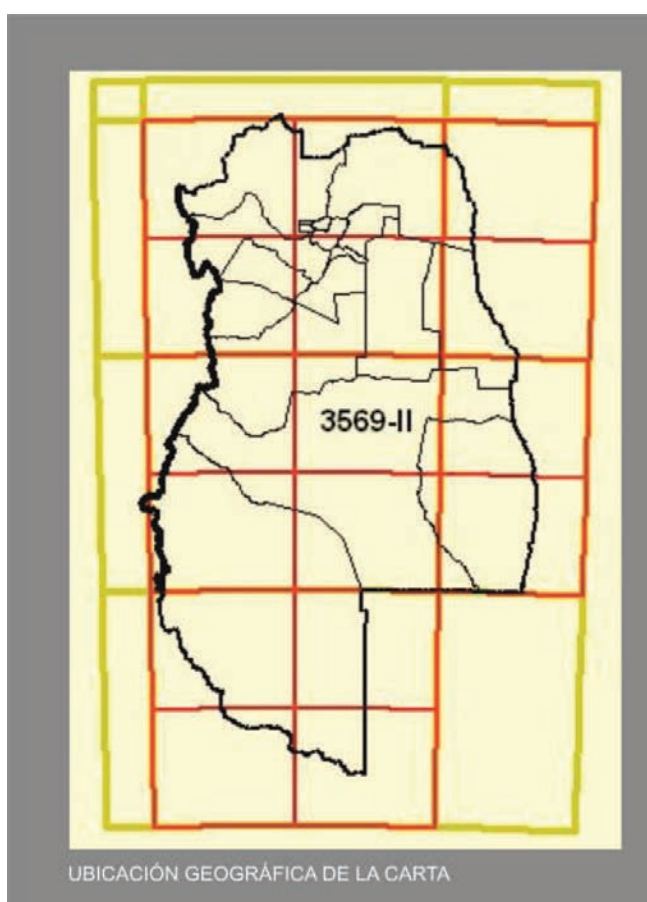
El objetivo consistió en constituir un mapa de ferrocarriles para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



5. Metodología

Para confeccionar el mapa de ferrocarriles se utilizó la cobertura en formato shape del IGN.

6. Resultados

[illegible]

En cuanto a la información de la tabla adjunta, en la siguiente figura puede observarse los diferentes campos que posee.

Cobertura	Fuente	Campos	Adicionales		Observaciones
			Campos	Fuente	
Ferrocarriles	IGN	Nombre, trocha, concesión, provincia, país, observaciones, hoja.	Código de departamento, código de distrito	Cobertura de distritos Catastro.	Longitud, con 'X Tools'

Figura 4. Información adjunta de la cobertura de ferrocarriles.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de hidrología

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de hidrología

Carta 3569-II

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se ha generado el mapa de la red hidrográfica y el de la red hidrográfica modelada para el área correspondiente a la carta 3569-II (IGN). Para ello se han utilizado los datos del IGN, previa comparación con otras fuentes de datos, para generar el primero de los mismos, y se han utilizado técnicas de análisis geoespacial para modelar los cursos de agua en el segundo caso. Como resultado, se han obtenido dos redes de drenaje de tipo dendrítico.

2. Introducción

En el marco del proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08), el Ladyot IADIZA conformó el mapa de la red hidrográfica correspondiente al área de la carta 3569-II (IGN). Esta cobertura se constituyó con el objetivo de completar la información cartográfica básica necesaria a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos del presente proyecto.

Para obtener el mapa deseado se han considerado dos aspectos de la hidrología:

- a) Hidrología.
- b) Hidrología modelada.

Por ende se han obtenido dos resultados: un mapa de la red hidrográfica y un mapa de la red hidrográfica modelada. Para conseguir los resultados deseados, se ha seleccionado la fuente de datos apropiada (IGN) para realizar el primero de los mapas, a partir de la comparación de diferentes fuentes de datos, y se ha recurrido a las técnicas de análisis geoespacial como metodología conveniente para modelar los cursos de agua en el segundo de ellos.

3. Objetivo

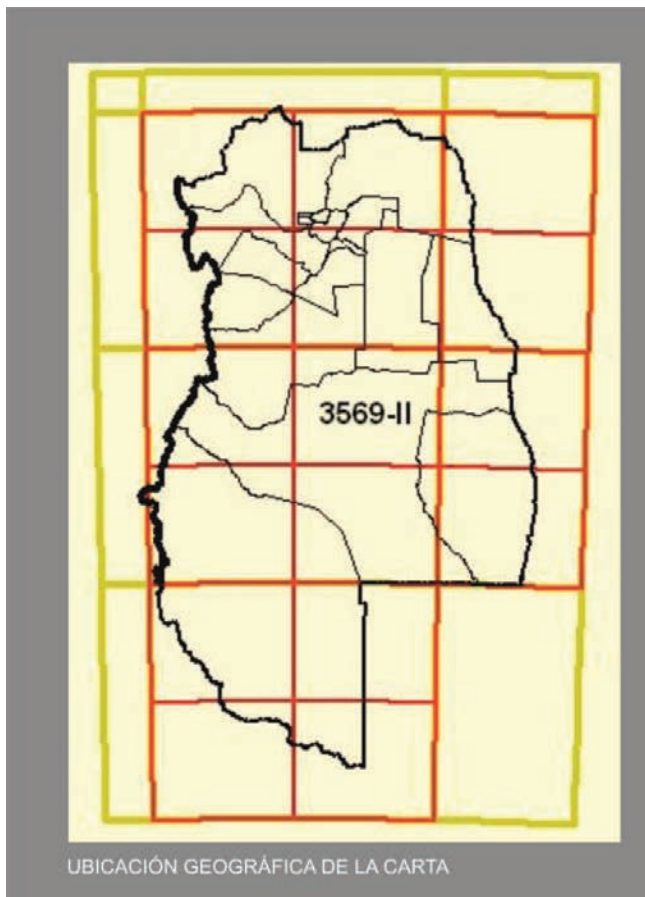
El objetivo consistió en generar dos mapas digitales, uno de la red hidrográfica y otro de la red hidrográfica modelada, para el área de trabajo en escala 1:250.000.

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta de San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), a escala 1:250.000. Queda definida por las siguientes coordenadas (figura 1).

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Posgar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604	-69.000979
Este	2638443.921	-67.483446
Norte	6237902.629	-33.994495
Sur	6125985.322	-35.012507

Figura 1. Coordenadas horizontales del borde de la carta.



5. Metodología

Para confeccionar el mapa de la red hidrográfica se compararon tres fuentes de datos en formato shape de ESRI, Dirección Provincial de Catastro, Dirección General de Irrigación e IGN, para determinar cuál de ellas era la más competente en cuanto a calidad de información de la base de datos y en cuanto a georreferenciación de los datos.

Consecuentemente, se efectuaron los siguientes pasos: a) comparar la información de la base de datos para constatar cuál era la más completa; b) observar la georreferenciación de la información gráfica a partir de las imágenes satelitales google. Para este último paso se transformaron todos los shapes a formato .kmz, y una vez exportados los archivos al Google Earth se determinó cuál era el más exacto.

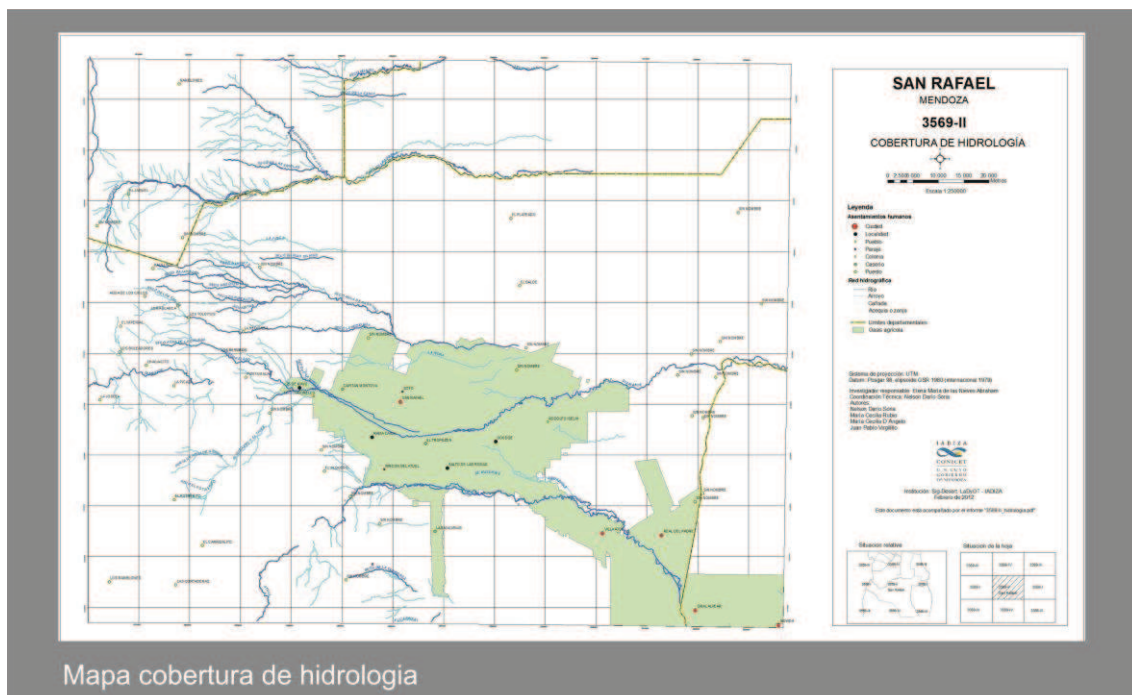
Luego de seleccionar la fuente de datos, se analizó la información determinando cuáles eran los campos necesarios a los objetivos del presente trabajo, y se le adicionó la información pertinente.

Con respecto al mapa de la red hidrográfica modelada, se recurrió a las técnicas de análisis geoespacial contando. A continuación se le agregaron algunos datos a partir de la información del IGN.

Se le añadieron a ambas coberturas la información de distritos y departamentos de catastro, y la longitud de cada segmento de los cursos de agua mediante XTools de ESRI.

6. Resultados

En el caso de la red hidrográfica, habiendo comparado previamente tres bases de datos, Dirección Provincial de Catastro, Dirección General de Irrigación e IGN, se determinó utilizar como fuente de datos la información de ésta última, por ser la más completa y mejor georreferenciada. Al analizarla se consideró apropiada la información adjunta, eliminándose solamente la información de acequias y zanjaz, por ser éstas parte de la infraestructura humana y no de la red de drenaje propiamente dicha. Se completó la información de la tabla, agregándole el código de distrito y el de departamento al que pertenecen cada uno de los tramos de los cursos de agua, a partir de la información de la Dirección Provincial de Catastro. Por último se calculó la longitud de los cursos de agua mediante XTools de ESRI.



Fuente	Shapes vs. Imágenes Google Earth	Diferencia en metros
IGN		83 aprox.
Catastro		785 aprox.
DGI		686 aprox.

Figura 6. Comparación entre las tres fuentes y el Google Earth.

La red de drenaje calculada posee mayor cantidad de cursos de agua en comparación con la red hidrográfica. Esto se debe a que muchos no son cursos de agua (permanentes o no permanentes), sino que son lugares de escurrimiento de agua. Por ello es importante considerar esta cobertura para la simulación y planificación del área de estudio. A esta red de drenaje obtenida, se le agregó información pertinente de los cursos de agua (tipo, nombre,

régimen) a partir de la fuente IGN, y el código de distrito y de departamento de la información de Catastro. Se determinó la longitud de cada uno de los tramos de los cursos de agua mediante XTools de ESRI.

Puede observarse en las figuras 3 y 4 ambas redes de drenaje generadas. En los dos casos, red hidrográfica (IGN) y red hidrográfica calculada, la red de drenaje es de tipo dendrítico. De acuerdo a Strahler (1989: 312), éste se refiere a un modelo donde los pequeños ríos toman una gran variedad de direcciones, y su disposición puede compararse a las ramas de un árbol.

7. Conclusiones

Se han generado dos mapas de hidrología del área de estudio: red hidrográfica y red hidrográfica calculada, para aportar a la información cartográfica básica necesaria a los objetivos del PID. Ambas redes son imprescindibles para el análisis de diversas problemáticas dentro del área de estudio, siendo necesaria la red hidrográfica calculada para la simulación y posterior planificación de los elementos en cuestión.

De las instituciones encargadas de generar información cartográfica, la más apropiada, en cuanto a información y en cuanto a la localización de los elementos (georreferenciación) ha sido considerada la del IGN, en comparación con la de la Dirección Provincial de Catastro y la de DGI.

Las dos redes hidrográficas, a pesar de ser diferentes por poseer una (red hidrográfica calculada) mayor cantidad de cursos de agua (por ser varias zonas de escurrimiento), son del tipo dendrítico.

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura del oasis agrícola

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura del Oasis Agrícola. Carta 3569-II SAN RAFAEL

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se realiza la cobertura del oasis agrícola para el área de la carta 3569-II, tomando como base el parcelario rural de la Dirección Provincial de Catastro (DPC).

2. Introducción

En el marco de proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo de cobertura de oasis agrícola en el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de cumplimentar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

3. Objetivos

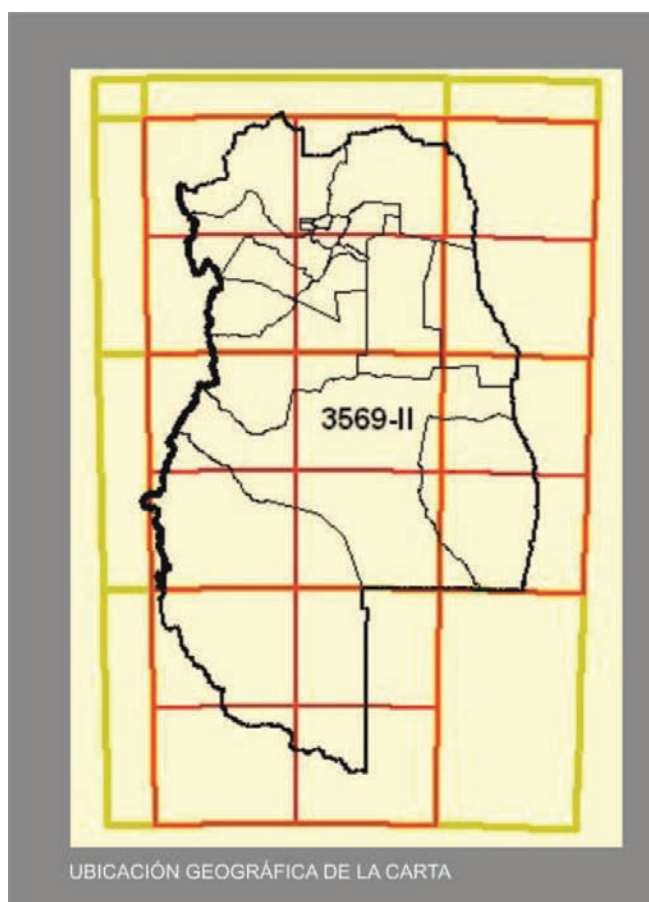
Completar la información de Oasis Agrícola para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

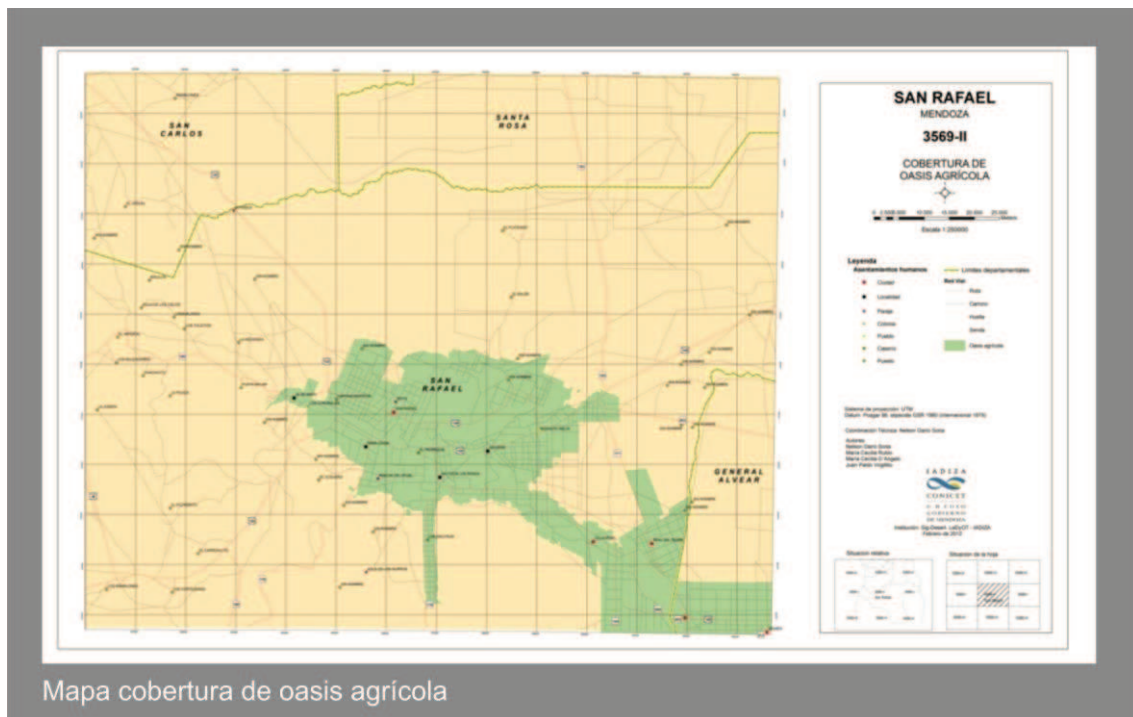
Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507



5. Metodología

Para realizar la cobertura de oasis agrícola se tomó de base de referencia el parcelario catastral rural de la Dirección Provincial de Catastro (DPC) al que se le aplicaron herramientas específicas de programas SIG para armar la cobertura final en polígono y línea.

6. Resultados



7. Conclusiones

Se logró completar la información de Oasis Agrícola para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

8. Anexos

Campos 3569_ii_oasis-agricola (polígono)

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	Polygon	-	Polygon	-
NOMBRE	Texto	20	OASIS SUR	
CO_DEP	Texto	2	02, 11, 12, 16, 17	Contiene los códigos catastrales de departamentos.
CO_DIS	Texto	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 26	Contiene los códigos catastrales de distritos.

Campos 3569_ii_oasis-agricola (línea)

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido	Observaciones
shape	PolyLine	-	PolyLine	-
NOMBRE	Texto	20	OASIS SUR	

CARTA 3569-II - SAN RAFAEL

ESCALA 1:250.000

Cobertura de la red vial

Investigador Responsable: Elena María Abraham

Coordinación técnica: Nelson Darío Soria

Equipo de Aplicación y Desarrollo: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

Cobertura de la Red Vial. Carta 3569-II SAN RAFAEL

Autores: Darío Soria, María Cecilia Rubio, María Clara Rubio, Cecilia D'angelo, Juan Pablo Virgilito, Viviana Paola Seitz, Pablo Abraham.

1. Síntesis

Se realiza la cobertura de la red vial para el área correspondiente a la carta 3569-II, contiene una red vial organizada y estructurada en rutas y caminos de diferente jerarquía, desde rutas nacionales, provinciales, caminos, huellas y sendas. Además su intensidad se debe a la influencia del centro poblado más importante que es la ciudad de San Rafael y su espacio agrícola productivo con una continuidad hacia el sudeste por la presencia de la ciudad de General Alvear.

2. Introducción

En el marco de Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08) el Ladyot IADIZA realizó el trabajo de cobertura de la red vial en el área correspondiente a la carta 3569-II con el objetivo de cumplimentar la información físico biológico a los efectos del ordenamiento y planificación del desarrollo territorial planteado en los objetivos generales del proyecto.

3. Objetivos

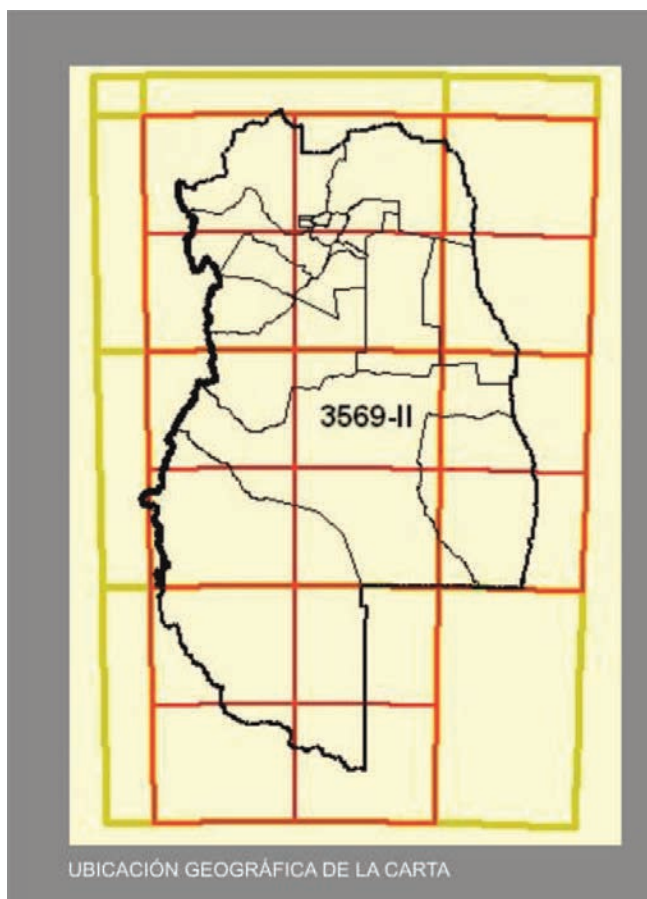
Completar la información de la red vial para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08).

4. Área de trabajo

El área de trabajo corresponde al de la carta San Rafael, 3569-II del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), escala 1:250.000. Queda definido por las siguientes coordenadas.

Coordenadas horizontales del borde de carta.

Límite carta	En coordenadas proyectadas (Pogar98)	Grados decimales (WGS84)
Oeste	2499910.604218	-69.000979
Este	2638443.921182	-67.483446
Norte	6237902.629314	-33.994495
Sur	6125985.322210	-35.012507



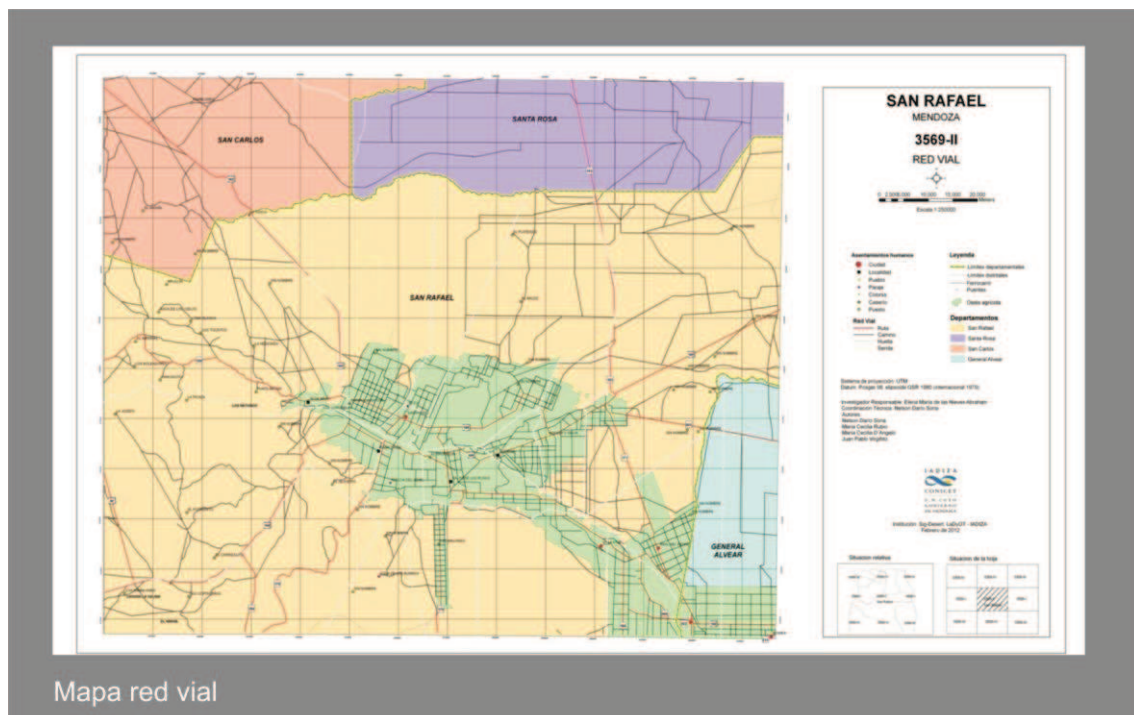
5. Metodología

Para completar la cobertura de la red vial de la carta 3569-II, se contó con las fuentes de la Dirección Provincial de Catastro (DPC) y del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se realizó la comparación de ambas y se seleccionó la cobertura de IGN, de mayor calidad vectorial, y de bases de datos. También se realizó la comparación con la imagen satelital Landsat TM 5.

Comparación de coberturas disponibles

Fuente	Campos	Observaciones
DPC	Nombre, Nombre2, Nombre3, Nombre4	Contiene 4 campos del atributo Nombre, en mayúsculas y en minúsculas, e inconsistencia entre los nombres de los diferentes campos.
IGN	Nombre, país, provincia, Hoja, Jerarquía, Tipo, Estado, Transitabilidad	Base estructurada y clasificada.

6. Resultados



7. Conclusiones

Se logró completar la información de la red vial para la carta 3569-II SAN RAFAEL a escala 1:250.000 que servirá de base cartográfica para el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID-08). Asimismo se generaron tablas relacionadas con su base de datos.

8. Anexo

Estructura de Campos de 3569_ii_caminos y Tablas relacionadas

Nombre	Tipo	Caracteres	Contenido
shape	Linea	-	Polyline
NOMBRE	Texto	30	NOMBRE
HOJA	Texto	10	3569-II
CO_TIPO	Texto	2	1, 2, 3, 4
CO_JERARQ	Texto	2	1, 2, 3
CO_ESTADO	Texto	2	1, 2, 3
CO_TRANSIT	Texto	2	1,2
CODIGO_DEPARTAMENTO	Texto	2	2, 11, 12, 16, 17
CODIGO_DISTRITO	Texto	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 26

Tipo

CO_TIPO	NB_TIPO
1	AUTOPISTA
2	RUTA
3	CAMINO
4	HUELLA
5	SENDA

Jerarquía

CO_JERARQ	NB_JERARQ
1	NACIONAL
2	PROVINCIAL
3	VECINAL

Estado

CO_ESTADO	NB_ESTADO
-----------	-----------

Transitabilidad

CO_TRANSIT	NB_TRANSIT
------------	------------

1	PAVIMENTADO
2	CONSOLIDADO
3	DE TIERRA

1	PERMANENTE
2	TEMPORARIO

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Abraham E. y R. Prieto (1981). Enfoque diacrónico de los cambios ecológicos y de las adaptaciones humanas en el NE árido mendocino, Cuadernos del CEIFAR (8): 107-139, Mendoza, Argentina.

Abraham, E. y R. Prieto (1999). Vitivinicultura y desertificación en Mendoza. En: García-Martínez B. (ed) Estudios de historia y ambiente en América: Argentina, Bolivia, México, Paraguay: 109-135. IPGH-Colegio de México, México.

Abraham, E. y R. Prieto (2000). Viticulture and desertification in Mendoza, Argentine. Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, T. I, H. 7/8: 1063-1078, Stuttgart.

Abraham, E. (2000). Recursos y problemas ambientales de la provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y F. Rodríguez Martínez (eds.) (2000). Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.

Abraham, E. (2000). Mapa geomorfológico de Mendoza. En: Abraham, E. y F. Rodríguez Martínez (eds.) (2000). Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.

Abraham, E. (2002). Lucha contra la desertificación en las tierras secas de Argentina. El caso de Mendoza. En: Fernández Cirelli, A. y E. Abraham. El agua en Iberoamérica. De la escasez a la desertificación. CYTED XVII. Buenos Aires. ISBN: 987-43-5080-6.

Abraham, E. (2003). Desertificación: bases conceptuales y metodológicas para la planificación y gestión. Aportes a la toma de decisión. Zonas Áridas, Lima, Centro de Investigaciones de Zonas Áridas, Univ. Agraria La Molina, N° 7, 19; 68, ISSN-1013-445X.

Abraham, E., P. Maccagno y D. Tomassini (2003). Experiencia argentina vinculada a la obtención y evaluación de indicadores de desertificación. En: Abraham, E., D. Tomasini y P. Macagno (Ed.). Desertificación. Indicadores y puntos de referencia en América Latina y el Caribe, SAYDS / GTZ / UNDC / IADIZA, Mendoza, 81:105. ISBN 987-20906-0-2.

Abraham, E., E. Fusari y M. Salomón (2005). Índice de Pobreza Hídrica. Adaptación y ajuste metodológico a nivel local. Estudio de caso: departamento de Lavalle. Mendoza (Argentina). En: Cirelli A. y E. Abraham, Uso y Gestión del Agua en Iberoamérica. Volumen VII. CYTED, XVII Aprovechamiento y Gestión de los Recursos Hídricos, Mendoza, Argentina.

Abraham, E., Soria, D., Rubio C. y R. Fernández (2008). Prácticas Sostenibles de Tierras en las Zonas Áridas de la República Argentina. LADA - Región Centro Oeste Sitio Piloto Mendoza. FAO (Informe Técnico).

Andrade de Pérez, A., Cárdenas, L., Otero, J., Romero, J., Leal, R. y G. Triana (1998): Zonificación ecológica y caracterización de las unidades ecológicas del paisaje en la cuenca hidrográfica del río Sinú. SIG-PAFC. Colombia. 6-89.

APN (2007). Las áreas naturales protegidas de Argentina. Informe Nacional Versión preliminar. Dirección de Interpretación y Extensión Ambiental. Administración de Parques Nacionales. República Argentina. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/3460922/Las-areas-protegidas-de-la-Argentina-herramienta-superior-para-la-conservacion-de-nuestro->

Araya Palacios, F. (2005). Educación Geográfica para la sustentabilidad (2005-2014). Programa de metodología de la enseñanza de las ciencias sociales. Universidad de La Serena.

Barredo Cano, J. (1996). Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Editorial RA-MA. España. 264 p. ISBN 84-7897-230-7

Burkart, R., N. Bárbaro, O. Sánchez y D. Gómez (eds.) (1999). Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales y Programa de Desarrollo Institucional Ambiental, Buenos Aires, 42 pp.

Burkart, R. (2006). Las áreas protegidas de la argentina. En: A. Brown, U. Martinez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds. La Situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina. ISBN: 950-9427-14-4. 587 pp.

Buzai, G. (1999). Geografía Global: el paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI. Lugar editorial. Buenos Aires. ISBN 950-892-264-8.

Buzai, G. y C. Baxendale (2006). Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Lugar editorial. Buenos Aires. ISBN: 950-892-264-8. 397 pp.

Carreras Casas, M., Cebrián Bernat, G. y M. Márquez M. (2006). Diagnóstico socioambiental y plan de ambientalización de la comunidad Huarpe de Huanacache (Mendoza, Argentina). Universitat de Girona. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2072/3623>

Cazalac (2006a). Zonación de los Regímenes Hídricos de América Latina y el Caribe desde una Perspectiva Climática. Proyecto Elaboración del Mapa de Zonas Áridas, Semiáridas y Subhúmedas de América Latina y el Caribe. IV Foro Mundial del Agua. México DF. 28 pp.

Cazalac (2006b). Guía metodológica para la elaboración del mapa de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas de América Latina y el Caribe. UNESCO. 59 pp.

CCD/PNUMA (1995). Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. Texto con anexos. Suiza, 71p.

Centro Regional de Aguas Subterráneas (1979a). Investigación inicial del recurso hídrico subterráneo de la Zona Nororiental de la Provincia de Mendoza. Serie Técnica N° P-222, Mendoza, 60 pp.

Centro Regional de Aguas Subterráneas (1979b). Investigación inicial del recurso hídrico subterráneo de la Zona Nororiental de la Provincia de Mendoza. Apéndice, planillas, figuras, láminas. Serie Técnica N° P-222, Mendoza.

Centro Regional de Aguas Subterráneas (1982). Investigación inicial del recurso hídrico subterráneo de la Zona Nororiental de la Provincia de Mendoza. Serie Técnica N° P-222, Mendoza, 58 pp.

Chadwick (1973) Una visión sistémica del planeamiento, Barcelona, Gili, pp.9-26

Chuvieco, E. (2000). Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones Rialp, S.A. Madrid.

Codes de Palomo, I. (1993). Ecogeografía. La complejidad del medio ambiente. Buenos Aires, CEYNE, 127 pp.

DEIE (2001). Censo Nacional de Población. Ministerio de Producción, Tecnología e Innovación. Gobierno de Mendoza. Disponible en: www.deie.mendoza.gov.ar

Estrella, H., Heras, V. y V. Guzzetta (1979). Registro de elementos climáticos en áreas críticas de la provincia de Mendoza. En: Cuaderno Técnico 1-79. IADIZA. ISSN 0325-6065.

GeoArgentina (2004). Perspectivas del Medio Ambiente de la Argentina. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación Argentina y PNUMA. Argentina. Disponible en: www.ambiente.gov.ar/archivos/web/GEO/File/Geo_Argentina_2004.pdf

Glosario de términos ambientales (2007). Disponible en: <http://www.ecoportal.net>

González Loyarte, M. (1992). Reserva Faunística y Florística Telteca. En: IADIZA (Ed.) Las áreas protegidas de la provincia de Mendoza. Aportes del IADIZA para su conocimiento y manejo. Mendoza, Argentina.

González Loyarte, M., A. Rodeghiero, E. Buk y S. Trione (2000). Análisis comparativo de dos comunidades en el bosque de Prosopis flexuosa DC. del Ne de Mendoza, Argentina. Multequina. ISSN 0327-9375.

Hernández, J., Cerquetti, M., Álvarez, A., Martinis, N. y M. Pereyra (1981). El recurso hídrico subterráneo en el nor-este de la provincia de Mendoza. CRAS.

IUCN (1994). Guidelines for Protected Areas Management Categories. IUCN, Cambridge, UK and Gland, Switzerland. 261 pp.

LADA (Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas) (2005). Informe Final - Marzo 2005 - Carta de Acuerdo PO 142213. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=1359>

Lahv (2009). Glosario. Disponible en: <http://www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=1493>

Leighton Wellman, B. (1973). Geometría descriptiva: Compendio de geometría descriptiva para técnicos. ISBN 8429150900. 622 páginas.

Ley Nacional N° 22351 (1980) Ley de Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos. Disponible en:

<http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=106&IdSeccion=0>

Ley Nacional N° 25675 (2002) Ley General del Ambiente. Disponible en: <http://www2.medioambiente.gov.ar/mlegal/marco/ley25675.htm>

Ley Provincial N° 5061 (1985). Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://200.32.111.68/busqueda/textoley.php?sancion=05061>

Ley Provincial N° 6045 (1993). Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://200.32.111.68/busqueda/textoley.php?sancion=06045>

Ley provincial N° 6086 (1993). Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://gxportal.mendoza.gov.ar/archivos/catastro/Ley%206086-93.pdf>

Ley Provincial N° 6473 (1997). Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://200.32.111.68/busqueda/textoley.php?sancion=06473>

Ley Provincial N° 7447 (2005). Gobierno de Mendoza. Disponible en: <http://200.32.111.68/busqueda/textoley.php?sancion=07447>

Matteucci, S. y A. Colma (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Serie de biología. Monografía no.22. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, DC, USA. 168 p.

Ministerio de Salud, Gobierno de Mendoza (2009). Centros de Salud del Área departamental de Lavalle. Disponible en: http://www.infosalud.mendoza.gov.ar/system/link_grid.php?ID=0ou

Molina de Buono, G., Soria, D., Fernández, R., Lotfi, V. (1999), Sistema de Información Geográfica de la cuenca del río Tunuyán. Consultoría Institucional Ambiental sobre la Cuenca del Río Tunuyán Superior. PRODIA. Subprograma B. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Mendoza, Ministerio de Ambiente y Obras Públicas.

Morello, J. (1958). La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana 2: 11-155, 58 láminas.

Ninth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP9) (2008). Protected Areas. Bonn, Germany, 19-30 May 2008. Disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/pas_cop9.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1972). Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Disponible en: http://www.fadu.uba.ar/sitios/catedras/scarone-ipr/documentos/teoricos/conv_pat_mundial.doc.

Paniza Cabrera, A. (2002). Geografía de la desertificación: procesos de abandono de tierras por salinización en el oasis Norte de Mendoza. Editorial Universidad de Granada Instituto de Desarrollo Regional, Granada. 205 pp.

Pastor, G. (2005). Patrimonio, vivienda y agua en el paisaje del noreste mendocino. En: Fernández Cirelli, A. y E. Abraham. El agua en Iberoamérica. Uso y Gestión del Agua en Tierras Secas (Eds). CYTED XII. ISBN 987-43-81-7.

Pastor, G., Torres, L., Montaña, E. y E. Abraham (2006). Artesanías y desierto: una aproximación a los fenómenos de desterritorialización del patrimonio cultural huarpe. Revista Theomai. Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo / Society, Nature and Development Studies. ISSN 1515-6443.

Peralta de Galmarini, I. y E. Martínez Carretero (1995). Guías Botánicas para la Provincia de Mendoza. II. Reserva Natural Telteca. Boletín de Extensión Científica IADIZA. Mendoza. 59 pp.

Pol, R., Camín, S. y A. Astié (2006). Situación ambiental en la Ecorregión del Monte. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.) La Situación Ambiental Argentina 2005. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina. 587 p. ISBN 950-9427-14-4.

Programa Mab (2009). Disponible en: <http://www.unesco.org.uy/mab/progmab.html>

Real Academia Española (2009) Disponible en: <http://www.rae.es/rae.html>

Regairaz, C. (2000). Suelos de Mendoza. En: Abraham, E. y Rodríguez Martínez (eds.) (2000). Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.

Reina, J. (2000). Delimitación de área natural protegida en la Precordillera de los Andes Centrales de la República Argentina. Propuesta metodológica. Tesis de Maestría. III Maestría en Conservación y Gestión del Medio Natural y Gestión del Medio Natural. Espacios naturales y uso público. Universidad Internacional de Andalucía.

Roig, F. (1972). Bosquejo fisonómico de la provincia de Mendoza. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. XVIII (Suplemento):49-80.

Roig, F. (1993). Informe Nacional para la selección de germoplasma en especies de Prosopis de la República Argentina. En: IADIZA-CRICYT-C.I.I.D. (Ed.). Contribuciones Mendocinas a la Quinta Reunión Regional para América Latina y el Caribe de la Red de Forestación del C.I.I.D. Conservación y mejoramiento de especies del género Prosopis, pp.1- 71. Mendoza, Argentina.

Roig, F., M. González Loyarte, E. Martínez Carretero, A. Berra y C. Wuilloud (1992). La Travesía de Guanacache, Tierra Forestal. Multequina 1: 83-91. Mendoza, Argentina.

Roig, F. Martínez Carretero, E. y E. Méndez. (2000). Vegetación de la provincia de Mendoza Recursos y problemas ambientales de la provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y Rodríguez Martínez (eds.). Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.

Rossi B. y P. Villagra (2003). Effects of Prosopis flexuosa on soil properties and the spatial pattern of understory species in arid Argentina", Journal of Vegetation Science, N° 14, pp. 543-550.

Rotman, M. (1999). El reconocimiento de la diversidad en la configuración del patrimonio cultural: cuando las artesanías peticionan legitimidad. En: Fernández de Paz, E. y Agudo Torrico, J. Patrimonio Cultural y Museología. Santiago de Compostela, FAAEE-AGA. p. 151-160.

Salomón, M., Soria D. y R. Fernández (2005). Inventario y Análisis, Vegetación. Segundo informe de avance. Estudio de caso, sitio piloto Mendoza, departamento de Lavalle. Proyecto LADA-FAO Argentina. LaDyOT-IADIZA, CCT Mendoza.

SAyDS, FVS y FHN (2008). Programa Nacional de Conservación de Especies Amenazadas Material de Difusión sobre las especies amenazadas. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=3162>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2007). Humedales de la República Argentina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/GTRA/File/folleto%20Humedales%20actualizado.pdf>

SIFAP (2008). Disponible en: <http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>.

Soria, D., Salomón M., Abraham, E., Fernández, R. y C. Rubio (2006). Evaluación de Tierras para Reforestación y Ganadería Menor en el Área de Secano de Lavalle. Mendoza. Argentina. Informe técnico.

LaDyOT-IADIZA. Cricyt Mendoza. Disponible en: http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/sig-deser/publicac_sig_pdi/trabajos/vegetacion_Soria.pdf

Soria, D., Salomón, M., Abraham, E., Fernández, R. y C. Rubio (2007). Estimación de la cobertura vegetal del departamento de Lavalle, Mendoza. LaDyOT-IADIZA. CCT Mendoza. Disponible en:

http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/sig-deser/publicac_sig_pdi/trabajos/vegetacion_Soria.pdf

Soria, F. (2004). Situación actual de los ambientes naturales y las áreas protegidas de la provincia de Mendoza. Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza. Gobierno de Mendoza. 76 pp.

Sosa H. y S. Vallvé (1999). Lagunas de Guanacache (Centro- Oeste de Argentina). Procedimiento de inclusión a la convención sobre los humedales (RAMSAR, 71) Multequina 8: 71-85. ISSN 0327-9375.

Torres, L., E. Montaña, E. M. Abraham, E. Torres y G. PASTOR (2005). La utilización de indicadores socio-económicos en el estudio y la lucha contra la desertificación. Estudios Interdisciplinarios de América Latina y el Caribe, Institute of Latin American History and Culture, Tel Aviv University, Vol. 16, N° 2: 111-133, ISSN 0792-7061.

Torres, L., E. Montaña, E. Abraham, E. Torres y Pastor G. (2003). La utilización de indicadores socio-económicos en el estudio y la lucha contra la desertificación. Instituto Interdisciplinario de América Latina y El Caribe. Disponible en: <http://www.tau.ac.il/eial/current/torres.html>

Tricart, J. y J. Killian (1982). La ecogeografía y la ordenación del medio natural. Ed. Anagrama. Barcelona, España.

Valpreda, E.C. (2005). Evaluación de la aptitud del medio para receptar proyectos agrícolas en áreas de agricultura intensiva. Tunuyán, Valle de Uco, Provincia de Mendoza, Argentina. Programa UNIGIS de Postgrado y Máster Internacional a distancia en SIG. Disponible en: <http://www.cartesia.org/article.php?sid=197>

Valpreda, E.C. (2007). Sistema de Información Geográfica (SIG)-Teledetección y Evaluación Multicriterio (EMC) en un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Universidad de Alcalá. Disponible en: http://www.geogra.uah.es/inicio/web_11_confibsig/PONENCIAS/1-033-Valpreda.pdf

Villagra P. E., Cony M. A., Mantován N. G., Rossi B. E., González Loyarte M. M., Villalba R. y Marone L. (2004). Ecología y Manejo de los algarrobales de la Provincia Fitogeográfica del Monte. En: Ecología y Manejo de Bosques Nativos de Argentina. (Eds M. F. Arturi, J. L. Frangi and J. F. Goya). Editorial Universidad Nacional de La Plata.

WCMC (ed. Groombridge, B.) (1992). Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. London, UK: Chapman & Hall.

WPDA (2008). Base de datos mundial de áreas protegidas. Disponible en: <http://www.wdpa.org/FAQ.aspx>

TALLERES REGIONALES DE VALIDACION

“Construcción Colectiva del Modelo de Organización Territorial -Subsistema Físico-Biológico o
Natural Actual de la Provincia de Mendoza”

ORDENAMIENTO TERRITORIAL para un DESARROLLO SUSTENTABLE

Proyecto de Investigación y Desarrollo-PID 08/2009

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL de la PROVINCIA DE MENDOZA - Ley N° 8051/09.

TALLERES REGIONALES DE VALIDACION:

“Construcción Colectiva del Modelo de Organización Territorial

-Subsistema Físico-Biológico o Natural Actual de la Provincia de Mendoza”

Equipo de trabajo:

Melina Guardamagna (ICA-PID) (Coordinación)

Erica Pulido (APOT) (Coordinación)

Elena María Abraham (IADIZA)

Nelson Darío Soria (IADIZA)

María Clara Rubio (IADIZA)

María Cecilia Rubio (IADIZA)

Juan Pablo Virgillito (IADIZA)

Viviana Seitz (IADIZA)

Luciana Corátolo (IADIZA)

Paula D'Amico (IADIZA)

Índice general

Índice general	3
Objetivo de los talleres	4
Tareas realizadas	4
1. Fundamentación metodológica de la técnica de Taller para la validación del	
Modelo Físico-Biológico Actual de la Provincia de Mendoza:	5
2. Guía de pautas:.....	6
3. Capacitación de coordinadores y asistentes para el desarrollo de las mesas de	
trabajo en cada taller:	6
4. Organización y logística de 2 talleres regionales	6
5. Realización de convocatoria a asistentes a los talleres	7
Listado de asistentes por taller.....	7
Corrección de los documentos elaborados en las mesas de cada uno de los talleres	10
Conclusiones preliminares alcanzadas por los asistentes producto de la puesta en común en	
los talleres	11
Construcción colectiva del conocimiento por UAR	14

Objetivo de los talleres

Validar, a través de la participación ciudadana, el Modelo Físico-Biológico Actual de Mendoza con miras a construir colectivamente escenarios futuros deseables para el ordenamiento territorial de la provincia.

Tareas realizadas

A fin de dar cumplimiento al objetivo planteado se realizaron las siguientes tareas:

1. Definición de la metodología a utilizar para la realización de los talleres de validación. A cargo de Dra. Melina Guardamagna (ICA-PID).
2. Elaboración de la guía de pautas. A cargo de Dra. Melina Guardamagna (ICA-PID), Elena María Abraham (IADIZA), Nelson Darío Soria (IADIZA), María Clara Rubio (IADIZA), María Cecilia Rubio (IADIZA) y Juan Pablo Virgillito (IADIZA)
3. Elaboración del manual para coordinadores. A cargo de Elena María Abraham (IADIZA), Nelson Darío Soria (IADIZA), María Clara Rubio (IADIZA), María Cecilia Rubio (IADIZA) y Juan Pablo Virgillito (IADIZA)
4. Capacitación de coordinadores y asistentes para el desarrollo de las mesas de trabajo en cada taller. A cargo de Dra. Melina Guardamagna (ICA-PID)
5. Organización logística de 2 talleres regionales. A cargo de Arq. Érica Pulido (APOT)
6. Realización de convocatoria a asistentes a los talleres. A cargo de Arq. Érica Pulido (APOT)
7. Corrección de los documentos elaborados en las mesas de cada uno de los talleres. A cargo de Dra. Melina Guardamagna (ICA-PID)
8. Detalle de la información relevada. A cargo de Dra. Melina Guardamagna (ICA-PID), Elena María Abraham (IADIZA), Nelson Darío Soria (IADIZA), María Clara Rubio (IADIZA), María Cecilia Rubio (IADIZA) y Juan Pablo Virgillito (IADIZA)
9. Conclusiones preliminares alcanzadas por los asistentes producto de la puesta en común en los talleres. A cargo de Elena María Abraham (IADIZA), Nelson Darío Soria (IADIZA), María Clara Rubio (IADIZA), María Cecilia Rubio (IADIZA) y Juan Pablo Virgillito (IADIZA)

1. Fundamentación metodológica de la técnica de Taller para la validación del Modelo Físico-Biológico Actual de la Provincia de Mendoza:

La Ley 8.051 establece en su Art. 1 que el Ordenamiento Territorial es de carácter preventivo y prospectivo, utilizando a la planificación como instrumento básico para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial. Mientras, en su Art. 11 la Ley identifica entre los criterios para la elaboración de planes, el requisito de contener propósitos claros y consensuados con la comunidad y una visión estratégica para actuar en el corto, mediano y largo plazo.

Es así que en la metodología de articulación del diagnóstico territorial (Art. 13) se indica la necesidad de elaborar el modelo territorial como una visión colectiva de largo plazo enmarcada en un contexto de integración y apertura nacional e internacional; a partir de la cual se construirán escenarios alternativos para el ordenamiento territorial provincial.

En estos talleres se busca la validación del Modelo de Organización Territorial actual de la Provincia de Mendoza –subsistema físico-biológico con miras a construir escenarios futuros deseables.

En este sentido, la aplicación de una **“técnica conversacional”** (Marradi, Archenti y Pioveni, 2007: 227), como lo es la técnica de talleres, nos permite obtener, sistematizar y procesar información para emitir juicios valorativos y poder fundamentarlos. A través de la aplicación de una técnica de este tipo lo que se busca es obtener información confiable, de utilidad y segura a fin de brindar razonabilidad e imparcialidad a las inferencias que se realicen basadas en los datos recogidos. En este sentido, la utilización de técnicas cualitativas permite al investigador y/o evaluador estudiar casos, hechos y temas en profundidad y detalle. Al tratarse de grupos pequeños de casos y/o personas, los hallazgos obtenidos permiten elaborar hipótesis que luego podrán confirmarse aplicando otros métodos.

Un taller es un **“espacio físico y simbólico para la interacción de actores similares o diferentes que, a través de la reflexión y el debate, facilitados por técnicas de dinámica grupal, arriban a un producto común donde se pueden marcar diferencias o consensos”** (Nirenberg, Brawerman y Ruiz, 2007: 118). Constituye, por lo tanto una herramienta básica de la planificación participativa.

Se trata, por lo tanto, de una técnica que se utiliza para obtener información a partir de los puntos de vista de diferentes actores en un mismo taller. Se recomienda que el mismo se desarrolle a lo largo de una hora y media y dos horas, durante las cuales el moderador deberá mantener la discusión focalizada en el tópico en cuestión (Marradi, Archenti y Pioveni, 2007). Los convocados/invitados dan sus opiniones y expresan sus juicios sobre temas propuestos, orientados por un moderador que ordena la discusión; facilitando la profundización de temáticas específicas de forma rápida y con bajo costo. Sumado a lo cual, la dinámica que la técnica propone dificulta el ocultamiento de información por parte de algún participante y, bien dirigido, alienta la expresión de individuos que no se expresarían en una situación individual o en un grupo demasiado grande.

La utilización de esta técnica se recomienda en programas que formen parte de sistemas mayores y que, por lo tanto, deban vincularse a otras organizaciones, o en aquellos donde la relación con otros grupos o instituciones es parte importante de la concreción de los objetivos del programa (Nirenberg, Brawerman y Ruiz, 2007).

Por otro lado, para la validación colectiva de la información en los talleres se utiliza la técnica de Cartografía Participativa con Sistema de Información Geográfico. Se trata de una herramienta comunicativa que se utiliza para condensar gran cantidad de información de forma sencilla. Los mapas tienen una función pedagógica, es un recurso para comprender un texto.

Para los talleres de Construcción Colectiva se disponen una serie de mapas en las mesas de trabajo para que los participantes vuelquen sus conocimientos, aportes y dudas en los mismos. La utilización de esta técnica participativa propicia, facilita y estimula la participación de los actores en la planificación del territorio.

2. Guía de pautas:

Para la realización de los talleres regionales se confeccionó una guía de pautas (Ver Anexo 1). La misma se elaboró a partir de los componentes, variables e indicadores definidos para la construcción del Modelo Físico-Biológico Actual de la Provincia de Mendoza.

Los componentes a partir de los cuales se construyó la guía de pautas son: **clima; recursos hídricos; suelo; relieve y subsuelo y biodiversidad.**

3. Capacitación de coordinadores y asistentes para el desarrollo de las mesas de trabajo en cada taller:

El día martes 23 de junio de 2013 se realizó en el IADIZA - CONICET, Mendoza, la capacitación de los coordinadores de mesas y de los asistentes encargados de transcribir los aportes de los invitados. Para ello se trabajó con la guía de pautas y un manual para los coordinadores de mesa (Anexo 3) realizado al efecto. El equipo de coordinadores y asistentes estuvo conformado por integrantes del IADIZA, quienes son responsables de la elaboración del subsistema físico-biológico dentro del Proyecto de Investigación y Desarrollo PID08/09 de la ANPCyT., junto a colaboradores del INA y del ICA.

4. Organización y logística de 2 talleres regionales

Por una razón práctica, para la realización de los talleres se decidió dividir la provincia en dos y realizar un taller en la zona sur y otro en la zona norte.

Se detalla la información de cada uno:

Taller Zona Sur: departamentos de Malargüe, Gral. Alvear y San Rafael.

Viernes 26 de julio de 10 a 16 hs. Centro de Convenciones y Exposiciones "Thesaurus". Ruta 40 norte y Pasaje la Orteguina – Malargüe.

Taller Zona Norte: departamentos de ZONA ESTE, VALLE DE UCO Y ÁREA METROPOLITANA.

Jueves 1 de agosto de 9:30 a 16 hs. Centro de Congreso y Exposiciones "Gobernador Emilio Civit". Av. Peltier 611 – Mendoza.

5. Realización de convocatoria a asistentes a los talleres

Para la realización de la convocatoria se definió un listado de actores claves para la validación del Modelo de Organización Territorial actual de la Provincia de Mendoza subsistema físico-biológico.

En base a este listado de personas, organizaciones, instituciones y fundaciones se realizó la invitación vía correo electrónico. Por este medio también se abrió la convocatoria al público en general.

La convocatoria para cada taller estuvo a cargo de la Agencia de Ordenamiento Territorial del Gobierno de Mendoza y se realizó las semanas previas al desarrollo de cada uno de los mismos.

El equipo responsable de la elaboración del subsistema físico-biológico sugirió la necesidad de convocar con antelación a los actores claves del territorio y realizar los talleres fuera de los horarios de trabajo, a fin de facilitar la asistencia a los mismos.

Concurrieron un total de 108 personas representantes de mas de 43 entidades locales o delegaciones de organismos del gobierno central localizados en el lugar.

Listado de asistentes por taller

Taller Zona Sur: total de asistentes: 55

Cant. Asist.	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN DE PERTENENCIA	DIRECCIÓN DE MAIL
1	Viviana Reboloso	Municipalidad San Rafael	viviana.reboloso@gmail.com
2	María Ignacia Peroni	Municipalidad Gral Alvear	mignaciaperoni@yahoo.com.ar
3	Hebe Di Pascua	comunidad de Malargüe	dhebepaloma@yahoo.com
4	Silvina Montiveros	Municipalidad San Rafael	silvinamontiveros@yahoo.com.ar
5	Pablo Cabrera	Municipalidad Malargüe	cabrerapa.88@gmail.com
6	Héctor Iván González	Municipalidad Malargüe	ivang_22@hotmail.com.at
7	Gustavo Cano	DG Irrigación	gcano@agua.gob.ar
8	Mirta del Carmen Moya	Puestera-Descendiente de	

		pueblos originarios	
9	María José Bolgeri	ONG-WCS (Wild Life Conservation Society)	mbolgeri@wcs.org
10	Jorge Fernández	Dir. De Recursos Naturales Renovables	jefernandez@mendoza.gov.ar
11	Halamiro Segundo Heviatorre	Comunidad pueblos originarios-Limay Curré	
12	Marta Alicia Garrido	Comunidad Cacique Lino Garrido	garridomartaalicia@yahoo.com.ar
13	Pedro Antonio Leguizamón	Comunidad Mala Pincheira	
14	Feliciano Martínez	Comunidad Llantén	
15	Margarita González	Comunidad Malal Pincheira	
16	Vanessa Bouille	Organización Identidad Territorial Malalweche	malalko@yahoo.com.ar
17	Viviana Beatriz Mendoza	Werken Comunidad Mapuche Ranquiul Co	vivi_mendoza33@hotmail.com
18	Sandro Sánchez	Municipalidad Malargüe	ssanchez@malargue.gov.ar
19	José Saúl Ábrego	DDT	jsabregoa@hotmail.com
20	Mariano Pandolfo	DG Irrigación	mpandolfo@irrigación.gov.ar
21	Jorge Marengo	HCD-Municipalidad Malargüe	marencco@yahoo.com.ar
22	Juan José Narambuena	HCD-Municipalidad Malargüe	jnarambuena@malargue.gob.ar
23	Silvia Calvi	Cámara de Senadores	sicalvi@haotlmail.com
24	Arcangioletti Graciela	Unión Vecinal Colonia Hípica	pepegachi@live.com.ar
25	Teruel Adriana	Unión Vecinal Colonia Hípica	adrimgue@hotmail.com
26	Gabriel Jofré	Comunidad Mapuche-Malala Pincheira	malalko@yahoo.com.ar
27	Andrea Iturbe	Municipalidad Malargüe	aiturbe@malargue.gov.ar
28	Sara Méndez	Comunidad Laguna Ibera	
29	Rosa González	Comunidad Malal Pincheira	
30	González Norma	Comunidad El Sosneado	
31	Arenas, Pablo A.	El Salitral	
32	Romero, Silvia Alicia	El Salitral	rsilviaalicia@yahoo.com.ar
33	Cristian Alcalá	Municipalidad Malargüe	calcala@malargue.gov.ar
34	Mariano Segura		
35	Javier Maya	Dirección de ambiente y dlo sust	javier.maya@malargue.gov.ar
36	Enrique Márquez	Dirección de ambiente	enrique.marquez@malargue.gov.ar
37	Luis Domínguez Barro	Agrimensor	ldominguez@rucared.com.ar
38	Amín Villar	Asociación agrícola y ganadera la junto	aminvillar@hotmail.es
39	Martin Palma	Dirección de recursos naturales	mspalma@mendoza.gov.ar
40	Hernán Arroyo	Recurso naturales	
41	Amalia Ramírez	Tecnicatura en conservación de la nat. y ICES	amaliaramires@yahoo.com.ar
42	Claudio Villar	Pueblos originarios	claudiomarcelovillargarrido@yahoo.com.ar
43	Víctor Martínez	Comunidad de yanten	
44	Pedro González	Malalpincheira	
45	Roque Sosa	Municipalidad Malargüe	

46	Eduardo Mora	Municipalidad de San Rafael	eduardomora@terra.com
47	Eduardo Rodríguez	Municipalidad de San Rafael y Colegio de Arquitectos	edr_arq@yahoo.com.ar
48	Horacio Bianchi	Municipalidad de San Rafael	horaciobianchiarq@hotmail.com
49	Federico Zamarbide	Cámara de Comercio de San Rafael	proyectos@camarasanrafael.com.ar
50	Alejandro Hernández	Municipalidad de General Alvear	arq876@gmail.com
51	Daniel Von Zedtwitz	Municipalidad de Malargüe	vzdaniel@yahoo.com.ar
52	Sandro Canales	Municipalidad de Malargüe	shcanales@malargue.gov.ar
53	Nicolás A. Gutiérrez	Departamento General de Irrigación (Río Atuel)	desarrolloypromocionalvear@gmail.com
54	Julio Quiroz	Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo	sheriff_je@hotmail.com
55	Lucía Crisnejos	Municipalidad de San Rafael	geo.marialucia@gmail.com

Taller Zona Norte: total de asistentes: 53

Cant. Asist.	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN DE PERTENENCIA	DIRECCIÓN DE MAIL
1	Martina Hintuchi	PID	martichi50@hotmail.com
2	María Ester Escobar	Dirección de Rec. Naturales Renovables	mariaesterrabida@yahoo.com.ar
3	Ignacio Guisasola	Municipalidad de Godoy Cruz	arq.ignacio.guisasola@gmail.com
4	José Avanzini	DDT	doadu-impacto@mendoza.gov.ar
5	Nidia Pérez	Recursos Naturales del Valle del Uco	nityperez@hotmail.com
6	Jorge Rumbo	Municipio Guaymallén	urijenny@gmail.com
7	Jennifer Rumbo	Estudiante Ing. en Recursos Renovables	jennii_515@hotmail.com
8	Mariana Correas	SIAT	
9	Carla Accorinti	IADIZA	caccorinti@mendoza-conicet.com
10	María Cristina Álamo	Ministerio de Turismo	calamo@mendoza.gov.ar
11	María Paz Roca	Estudiante Gestión Amb Univ. Congreso	mpazrocam@hotmail.com
12	María José González	Asesora de Senadora Segovia	dra.mjgonzalez@hotmail.com
13	Jorge Silva	INTA	jsilva_colomer@hotmail.com
14	Gerónimo Antonetti	Cámara de comercio de san Martin	jerryantonelli@gmail.com
15	María Eugenia Rossi	Geógrafa y Máster en Ord. Territorial	marigenr@hotmail.com
16	Jorge Boschi	Colegio de Agrimensura	jorgeboschi@gmail.com
17	Arnaldo Baldasso	Municipalidad de Lujan	abaldasso@lujandecuyo.gov.ar
18	Eleonora Guiñazù	Municipalidad de Lujan	eleogui@yahoo.com.ar
19	Caren Becerra	Dirección Gral. de Escuelas	cbecerra52yahoo.com.ar
20	Sergio López	Dir. De Recursos Zona Este	drnr-zonaeste@mendoza.gov.ar
21	Gabriel Pérez	Dir. De Recursos Zona Este	gaboperez5@hotmail.com
22	Anahí Miner	IANIGLA	anahijael@yahoo.com.ar
23	Marta Grintal	Particular	marta_grintal@yahoo.com.ar

24	Ricardo Vallesi	EPRE	rvallesi@epremendoza.gov.ar
25	Ana Gibert	DDT	anagibert17@gmail.com
26	Viviana Martin	Municipalidad de Lavalle	arquitecta_vmartin@hotmail.com
27	Marisa Silveyra	Municipalidad de Junín	marisasilveyra@hotmail.com
28	Laura Sorli	Dirección de Recursos Naturales	lsorli@mendoza.gov.ar
29	Brenda Junín	Fundación Piedemonte	fundacionpedemonte@live.com
30	Guillermo Gallardo	INTA	gsgallardo@hotmail.com
31	Eduardo Casado	OSEP	casadoeduda@gmail.com
32	Daniel Comes	DPV	dcomes@mendoza.gov.ar
33	Emilce Barzola	Municipalidad de Guaymallen	emibarzola@hotmail.com
34	Alberto Molina	Municipalidad de Santa Rosa	albertocmolina@gmail.com
35	Patricia Arnal	Red Argentina del Paisaje	nodomendoza@redargentinadelpaisaje.com
36	Ariel Lazzaro	SIAT	alazzaro@mendoza.gov.ar
37	Alberto Cutropia	Universidad de Mendoza	cutropia@slatinos.com.ar
38	Mariano Tagua	SIAT	taguamariano1980@hotmail.com
39	Liliana Ferreyra	Secretaría de Deportes	lcferreyra@mendoza.gov.ar
40	Miriam Cumaodo	SIAT	mcumaodo@yahoo.com.ar
41	Silvia Quiroga	Municipalidad de Luján de Cuyo y UNCUYO	silgquioga@yahoo.com.ar
42	Oscar Rossi	Municipalidad de San Martin	arquirossi@hotmail.com
43	Eduardo Fabre	particular	eduardoafabre@gmail.com
44	Emilia Molina	UNCUYO	eemolina@uncu.edu.ar
45	Celso Boccolini	Municipalidad de Las Heras	cbuccolini@hotmail.com
46	Noelia Hernández	Municipalidad de Las Heras	jazmin77hr@hotmail.com
47	Analia Herrera	Pasantías en municipalidad de Lujan	analiaherrera88@gmail.com
48	Laura Acquaviva	EPAS	lacquaviva@mendoza.gov.ar
49	Silvina Giudici	Villavicencio aguas Danone de Arg	silvina.giudici@danoni.com
50	María Carolina Pérez	Unidad de eval. amb. De la SAyDS	mcpaqr@yahoo.com.ar
51	Mario Valencia	Ministerio de Infraestructura y Energía	mario.valencia@osep.mendoza.gov.ar
52	David Espin	Asesor Senadora Segovia	davidespin20@gmail.com
53	Alejandra Orellana	Alumna de gest amb UCongreso	aleorellanaovando@hotmail.com

Corrección de los documentos elaborados en las mesas de cada uno de los talleres

De acuerdo a la técnica seleccionada para el desarrollo de los talleres, una vez finalizada la jornada de validación, cada uno de los coordinadores y asistentes de las mesas revisaron los documentos elaborados para ser incorporados al informe final.

Los mismos han sido corregidos y ordenados en función de cada uno de los ítems de la guía de pautas a fin de que constituyan un material de análisis para la validación del Modelo de Organización Territorial actual de la Provincia de Mendoza –subsistema físico-biológico posible de ser triangulado con los datos a partir de los cuales se elaboró el mismo.

Conclusiones preliminares alcanzadas por los asistentes producto de la puesta en común en los talleres

Riqueza de la participación:

Asistieron a los Talleres un total de noventa y nueve (99) actores sociales que representaron un total de cuarenta y siete (47) instituciones, organismos u organizaciones sociales. Para lograr una síntesis, se agruparon la totalidad de las instituciones, por afinidad temática, resultando siete (7) grupos de instituciones que participaron de los dos talleres tanto en la Zona Sur como Norte.

De este valor total, tres grupos se destacan por su mayor presencia por el número de Instituciones y representantes. El de mayor frecuencia de instituciones corresponde al grupo de Diversas organizaciones con doce (12) diferentes y con 18 representantes que participaron en los talleres.

Los municipios tienen una importante presencia con diez (10) administraciones diferentes. Este grupo se destaca por el mayor número de concurrentes con un total de veinte y seis (26) personas. El segundo grupo corresponde al Gobierno de la provincia con la participación de diez (10) diferentes organismos o direcciones y que fueron representados por diez y ocho (18) personas.

Se destaca por la importante participación de personas que representaron las Comunidades y/o Organizaciones de Originarios. El grupo estuvo compuesto por cuatro (4) organizaciones, pero con veinte y dos (22) representantes.

Luego siguen las universidades con cuatro (4) instituciones diferentes con una participación de cuatro (4) representantes. Al igual que el caso anterior, los grupos de investigación presentes fueron cuatro (4) pero con una representación de ocho (8) personas.

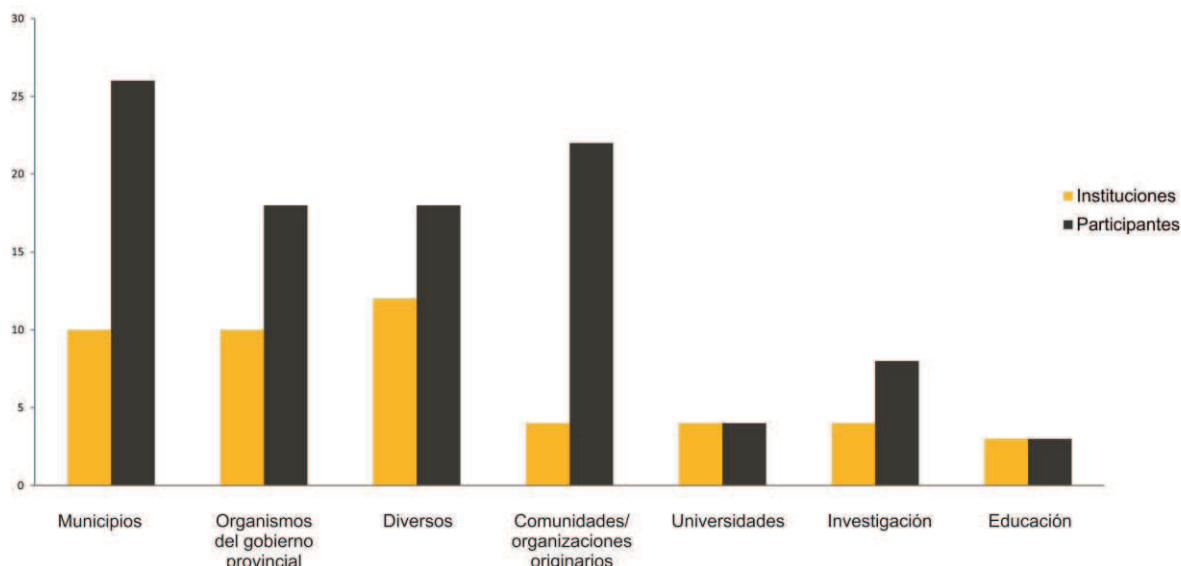
En la tabla siguiente se observa la asociación por rubro y su frecuencia de instituciones como también se muestran estos resultados de manera gráfica.

Instituciones agrupadas y número de representantes que asistieron

Instituciones agrupadas	Número de instituciones	Número Participantes
Municipios	10	26
Organismos del gobierno provincial	10	18
Diversos	12	18
Comunidades/organizaciones originarios	4	22
Universidades	4	4

Instituciones agrupadas	Número de instituciones	Número Participantes
Investigación	4	8
Educación	3	3

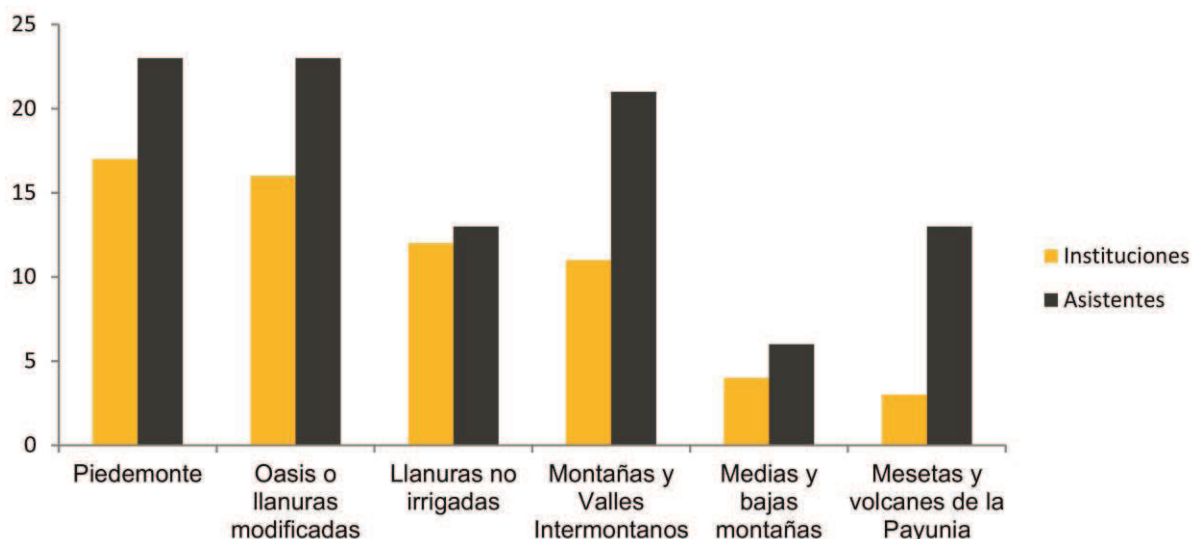
Participación institucional y actores sociales por Unidades Ambientales de Referencia (UAR).



Según el proceso planteado, las unidades ambientales de referencia constituyen los objetos de estudio y son el resultado de la interrelación de las diferentes componentes del subsistema Físico biológico. Dado la complejidad del resultado analítico cartográfico digital, se realiza una simplificación o generalización obteniendo un total de siete (7) UAR. Constituyen **una herramienta metodológica de análisis y diagnóstico territorial** definida para los objetivos y la escala de trabajo para el Ordenamiento Territorial.

En relación a la información base de las UAR generada como el resultado del diagnostico técnico preliminar y con el objeto de validar esta información de manera participativa, se agruparon los asistentes al taller de acuerdo a la unidad ambiental de referencia a la que pertenezcan o sobre la cual presenten conocimiento o experiencia.

Participación de Instituciones y asistentes por UAR



Es por esto que se analizó el grado de participación de los concurrentes y su relación o filiación laboral por UAR a fin de obtener un grado de validación e integración de la información técnica con el conocimiento y experiencia de los presentes.

Integrando los valores de los dos talleres, zona norte y sur, la UAR **Piedemonte** es la presente mayor participación de la Instituciones y asistentes. Diez y siete (17) son las Instituciones agrupadas y veinte y tres (23) la concurrencia de asistentes.

La UAR **Oasis o llanuras modificadas** es la unidad que sigue con diez y seis (16) Instituciones y veinte y tres (23) los asistentes.

En **Llanuras no irrigadas** participaron un total de trece (13) personas que representaron a doce (12) Instituciones. La unidad **Montañas y Valles Intermontanos** estuvo representada por veinte y uno (21) personas representando a once (11) Instituciones. La unidad **Medias y bajas montañas** es la que menos personas participaron seis (6) y que representaron a cuatro (4) instituciones. Finalmente, la unidad **Mesetas y volcanes de la Payunia** tuvo una escasa representación de instituciones, tres (3) pero se destaca por la alta participación de personas, trece (13).

De las siete (7) UAR, solo tres estuvieron por debajo del valor medio de participación de las instituciones ($Ma_{inst} < 11$). **Medias y bajas montañas y Mesetas y volcanes de la Payunia**. Por otra parte, en cuanto a la participación la unidad **Medias y bajas montañas** se muestra poco representada los asistentes ($Ma_{asist} < 13$). En la tabla siguiente se observa los detalles indicados y en la figura siguiente la expresión gráfica.

Participación de Instituciones y asistentes por UAR.

Unidad Ambiental de Referencia	Inst.Asoc.	Asistentes
Piedemonte	17	23
Oasis o llanuras modificadas	16	23
Llanuras no irrigadas	12	13
Montañas y Valles Intermontanos	11	21
Medias y bajas montañas	4	6
Mesetas y volcanes de la Payunia	3	13

Organismos y participantes

Se presenta una lista preliminar de las instituciones que participaron y fueron registradas en los dos talleres:

Asociación Agrícola y Ganadera, Cámara de Com, Agr. E Ing. de San Martín, Colegio de Agrimensores.
Comunidad de Malargüe, Comunidad Mapuche-Malal Pincheira, Puesteros-Originario Habitantes de Potrerillos, Organización Malalweche
Consultor Proyecto OT Rural, ONG-WCS, Fundación Piedemonte, Reserva Natural Villavicencio
Docentes independientes, ICES , DGE.
Dirección Provincial de Catastro, Dirección de Ambiente, DRNR, EPRE, DGI, Vialidad provincial, Senado de Mendoza
Fac.de Cs Agrarias UNCuyo, Técnicatura en Gestión Ambiental, Universidad de Congreso, Universidad de Mendoza.
APOT SIAT, PID, IADIZA, IANIGLA, INTA
Municipalidades de Gral. Alvear, Guaymallén, Las Heras, Lavalle, Luján de Cuyo, Malargüe, San Martín, San Rafael y Santa Rosa
OSEP, Turismo local, Otros

Construcción colectiva del conocimiento por UAR

Las Unidades Ambientales de Referencia de la provincia de Mendoza fueron teniendo en cuenta el gradiente latitudinal y actitudinal. Por tanto, presentan homogeneidad desde el punto de vista del relieve, la vegetación, el clima y las actividades productivas. Por otra parte, se comprende que los sistemas ambientales no respetan los límites político-administrativos. Por ello, se planteo definir y analizar estas unidades para comprender los procesos físico-naturales, los cuales pueden ser abordados desde la gestión desde las unidades administrativas de los municipios.

Dos momentos se trabajaron para la construcción colectiva del conocimiento de las UAR. El primero correspondió a la elaboración preliminar del diagnóstico del soporte físico-biológico, a fin de aportar al Modelo Territorial actual de la provincia de Mendoza. Para esto, el equipo de trabajo ha trabajado desde hace años y continúa en la permanente conformación del inventario y en el análisis de la información. Esto ha conllevado a la realización de un diagnóstico de los principales componentes del subsistema y con una expresión territorial ajustado a las UAR.

Disponble la información antes señalada, se inició el segundo momento que fue la validación por parte de la comunidad de las UAR mediante la herramienta de Taller Participativo.

En la ejecución de los talleres, se realizó una exposición detallada pero sencilla donde se describieron los principales componentes físico-biológicos de la provincia, haciendo hincapié en la descripción de las zonas sur y norte según

corresponda. Se presentaron las unidades ambientales de referencia apoyando con documentos cartográficos explicativos. Siguiendo los pasos y momentos procedimentales planteados se logró una coincidencia entre los saberes científicos y los conocimientos aportados por la población mediante el uso de guía de trabajo, con la que se interactuó registrando cada detalle y conocimiento aportado con la finalidad de constituirlos en objetos de estudio para el proceso planteado.

A través de los resultados obtenidos en las distintas mesas se procedió a sistematizar los datos y analizar la información obtenida, actividad que permitió extraer los problemas y potencialidades que identificaron los actores claves en la toma de decisiones sobre el territorio e identificaron los aportes a la cartografía del modelo actual del subsistema y a la construcción del modelo deseado.

A continuación se presentan en forma de cuadro, las apreciaciones de los participantes de ambos talleres (norte y sur), agrupadas por Unidad Ambiental de Referencia (UAR) y por componente del Subsistema físico-biológico. Se diferencian las problemáticas, arribando a una síntesis de los problemas que identifican en su vida cotidiana y en sus actividades económicas, como así también las potencialidades, basadas en los aspectos positivos que más consideraron.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA SUR					
UAR			COMPONENTE		
MONTAÑAS Y VALLES INTERMONTANOS	RELIEVE	CLIMA	RECURSOS HÍDRICOS	SUELOS	BIODIVERSIDAD
Potencialidades	Existencia de pasos cordilleranos posibilitan la comunicación con Chile y la ganadería de trashumancia.	Fuertes vientos posibilitan el desarrollo de energías eólica. Alta heliofanía favorece la instalación y desarrollo de proyectos vinculados a la observación del espacio.	En las zonas de alta montaña, los recursos hídricos son suficientes, pero en los sectores medios y bajos al agua cada vez es más escasa.	Los suelos son muy pobres. La actividad ganadera característica de la zona afecta el estado de conservación de los mismos.	Utilización de la flora nativa con fines medicinales por parte de las comunidades originarias y de los habitantes históricos del área rural.
	Las formas del relieve, por ejemplo las bardas, forman parte de vida cotidiana de la población, aprovechándolas como hábitat o refugio en ciertos casos.	Nevadas intensas en la temporada invernal, constituyen la fuente de agua esencial para la temporada estival.	Calidad satisfactoria del recurso hídrico en los sectores superiores de las cuencas debido a la escasa influencia de actividades antrópicas.		Obtención de tinturas a partir de ciertas especies de la flora nativa.
	Las diferentes altitudes de las montañas, determinan una variabilidad térmica que permite las veranadas en la cordillera. Los recursos minerales que posee la zona permiten una minería responsable, que sea respetuosa con el ambiente.	Creación del Área Natural Protegido Laguna del Atuel, conservación de uno de los principales reservorios de agua de la región. Posibilidades de generación de energía hidroeléctrica.			En las zonas de alta y media montaña, se advierte la utilización de la leña seca o muerta. No se cortan plantas verdes porque ese tipo de extracción no es sustentable. Se observa la recuperación de la fauna autóctona en zonas de montañas, fundamentalmente de especies protegidas como guanacos y zorros.

					Aumento en la población de truchas, lo cual es positivo a partir de considerar a la especie como un recurso ictícola y turístico de importancia. Potencial turístico en Áreas Naturales Protegidas, por ejemplo en Castillos de Pincheira donde la comunidad originaria local propone un co-manejo del área y el desarrollo de actividades armónicas con la naturaleza.
--	--	--	--	--	---

Problemáticas	Importante riesgo aluvional en la zona de montañas y piedemontes. Ha ocasionado daños materiales sobre puesto localizados en el interior o a la vera de cauces. Riesgo sísmico y volcánico, agravado por la falta de las comunicaciones en las zonas montañosas.	Vientos muy fuertes y fríos. En la zona de explotación del yeso, los fuertes vientos levantan material en suspensión constantemente, el cual afecta tanto a los seres humanos, como a la actividad ganadera. El viento zonda provoca severos daños, fundamentalmente sobre el ganado, las viviendas y la vegetación natural. Nevadas muy intensas en invierno convierten inaccesibles e inhabitables ciertas zonas de las altas y medias montañas. Durante los períodos de nevadas intensas escasea el alimento de los animales, por no contar con pastos disponibles. Se observan los efectos del cambio global en las partes altas. Las nevadas han disminuido notablemente en cantidad, los glaciares están disminuyendo, hay menos agua disponible, por lo que es posible pensar en que	Preocupación en cuanto a un incremento de la demanda y a la escasez del recurso hídrico debido a la instalación de nuevos proyectos mineros y turísticos de grandes capitales. Se observa la disminución en los caudales de los principales ríos, entre los cuales se destaca el río Atuel. El turismo no regulado está afectando a los recursos hídricos debido al vertido de efluentes. Los centros turísticos, entre los cuales se destaca el centro de deportes invernales Las Leñas, vuelcan a los ríos sus aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento previo. La contaminación por presencia de yeso proveniente de las canteras en los ríos Malargüe y Grande, impiden que se pueda utilizar el recurso hídrico para el consumo humano. Contaminación del recurso hídrico y sus sectores aledaños por los residuos	Erosión hídrica por la presencia de calizas, lo cual induce a la formación de cárcavas. Abandono de tierras de cultivo por los efectos de la erosión en la zona del Sosneado.	Severos problemas por la cacería furtiva de la fauna autóctona, principalmente por parte de turistas o personas foráneas. Conflictos por el ataque de zorros y pumas a los corrales. Matanza de de crías en los puestos. Introducción de animales exóticos, por ejemplo el jabalí en la cuenca del río Salado. Extracción de especies leñosas alrededor de los puestos. Disminución de las pasturas naturales. La menor disponibilidad de alimento forrajero ha influido notablemente para que los puesteros deban reducir sus piños. Destrucción de la vegetación natural por

		la temperatura en la tierra está aumentando.	sólidos que habitantes de los oasis, arrojan indiscriminadamente en la zona, incluso formando basurales. La presencia de cenizas volcánicas en los cursos de agua, también imposibilita el consumo humano. Contaminación del recurso hídrico por explotación petrolera, hay camiones cisterna que obtienen agua del río e inyectan con químicos a los pozos mano y ganadero. Carencia de tecnologías apropiadas para conducir el agua hacia zonas de mayor pendiente, construir reservorios y poder hacer prácticas agrícolas, huertas, etc.		
--	--	--	--	--	--

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA SUR					
PIEDEMONTES	RELIEVE	CLIMA	RECURSOS HÍDRICOS	SUELOS	BIODIVERSIDAD
Potencialidades	La pertenencia a un sitio, la localización de la vivienda, las formas de las construcciones, etc, se encuentran notablemente influenciadas por las características del relieve. Necesidad de incorporar la dimensión cultural al análisis del relieve. Existencia de aguas termales, que constituyen un importante recurso turístico para la región. Es necesario contar con una legislación apropiada para su regulación y uso. Presencia de cavidades naturales, potencial atractivo turístico si se maneja bajo los principios de sustentabilidad.	La dinámica climática marca el desarrollo de los asentamientos, por la influencia cultural que surge de las inverna-veranadas. Esta variabilidad climática altitudinal ha permitido ha permitido el desarrollo de una importante actividad ganadera en los valles intermontanos, y un fluido intercambio económico con Chile , por ejemplo el engorde de ganado en Malargüe y su venta en el vecino país Posibilidades de aprovechamiento de energía solar. Un clima menos hostil en cuanto a las bajas temperaturas, permite un turismo anual.	Presencia de vertientes que esporádicamente permiten la obtención de agua.	Concepción cultural del suelo: no sólo se considera el suelo como recurso natural desde una óptica productivista, sino que el suelo forma parte de las raíces culturales de las comunidades originarias.	Incipientes estudios sobre capacidad de carga en algunos sectores muy puntuales del área.
	El patrimonio arqueológico presente en el subsuelo, generalmente no es valorado ni preservado. Las personas presentan	Notable disminución en las precipitaciones niveles en relación a un período temporal de 50 años atrás. También se observan deslizamientos y aludes de	Problemas en cuanto al acceso al recurso hídrico, es necesaria una correcta distribución equitativa del mismo. Los nuevos emprendimientos mineros	Suele vincularse el suelo a la propiedad, y se pierde de vista lo espiritual del territorio. Los depósitos de cenizas	Cambios en el paisaje piedemontano, debido a la presencia de antenas, cableados senderos, tránsito de carga pesada, carteles, etc.

Problemáticas	una mayor o menor resistencia a la altura del terreno, la salud se ve afectada por este factor.	barro Las intensas precipitaciones de la zona oeste del área, favorecen el desarrollo de aluviones que generan importantes pérdidas de suelo. Se observa cierta correlación entre la ocurrencia de los mismo y la extracción de áridos y yeso en sectores de la cuenca. La problemática aluvional se agrava, por la presencia de basurales clandestinos en los cauces secos (uadis). Aunque el cambio de clima beneficie el turismo afecta las otras actividades como la ganadera. La disminución de las precipitaciones ha provocado la escasez del recurso hídrico, y la migración de los habitantes del área hacia la ciudad.	requieren gran cantidad de agua para sus procesos, por lo que se plantea el interrogante si el agua alcanzará para todos los habitantes del área. No existe compensación económica para los habitantes del área como si ocurre en la zona del Cerro Fortunoso. Se observa una disminución en los últimos años de la cantidad y calidad de agua disponible. Las empresas mineras usan el agua para afectar el acceso a los pobladores. Lo mismo ocurre con las petroleras, aunque en este caso suele acordarse económicamente para que el agua de las poblaciones pase a las petroleras, Esto ocurrió en la zona del Cerro Fortunoso. La red de agua potable se extiende hasta ciertos núcleos poblacionales, dejando numerosos puestos sin acceso al servicio. El agua es un elemento de	volcánicas ocasionaron cambios en los usos del suelo en el área. Zonas en donde se cultivaba trigo debieron convertirse al uso ganadero. Asimismo, los políticas definen los usos, ya que por ejemplo promueven el desarrollo de la actividad ganadera caprina, por lo que otro tipo de actividades quedan fuera del circuito comercial. La ganadería ovina ha desaparecido. Voladura de suelos por actividades extractivas. Necesidad de abrir la discusión en cuanto a la disposición de residuos y a los efectos de las prácticas mineras en el área.	El crecimiento demográfico de Malargüe hacia el sur, ocasiona la degradación de la vegetación por el aumento de carga ganadera en el área. Sobrepastoreo. Necesidad de contar con monitoreos serios para evaluar el impacto que las actividades extractivas tienen en el área, no sólo a nivel local, sino en un área de influencia mayor, ya que los vientos y los ríos actúan como agentes transmisores de contaminantes. Fragmentación del hábitat de la fauna autóctona debido al fraccionamiento de tierras. Necesidad de formular políticas integrales para la zona, que contemplen el desarrollo ganadero pero también los impactos de éste sobre el suelo y la vegetación. También es necesario continuar con el abordaje del tema de los depredadores,

			poder en el área ya que empresas como Sominar, impiden el suministro del recurso provocando el éxodo de los puesteros. El agua se obtiene de vertientes, pero el abastecimiento no es continuo debido a los ciclos. Por la sedimentación generada por las tormentas de verano en los arroyos, se utilizan filtros para poder utilizar el agua.	considerando que es un momento de crisis en la actividad ganadera por lo que es necesario buscar alternativas. Conflictos por la competencia entre animales silvestres y de crianceros. Degradación de la vegetación natural afecta tanto a la fauna por la destrucción de hábitat como de fuente de alimento, como a los pobladores locales por los usos medicinales que de ellas realizan.
--	--	--	--	---

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA SUR					
OASIS O LLANURAS MODIFICADAS	RELIEVE	CLIMA	RECURSOS HIDRÍCOS	SUELOS	BIODIVERSIDAD
Potencialidades	Desarrollo de actividades relacionadas con la extracción de petróleo y yeso. Producción de ladrillos. (hornos de ladrillo)	Pocas enfermedades criptogámicas (hongos), esto hace que sea una zona ideal para el desarrollo frutícola y vitivinícola.	Los sistemas de riego de los ríos Diamante y Atuel son los más avanzados.		

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA SUR					
LLANURAS NO IRRIGADAS	RELIEVE	CLIMA	RECURSOS HIDRÍCOS	SUELOS	BIODIVERSIDAD
Potencialidades	Potencial fuente de explotación turística pero es necesario un buen manejo. Las cimas de ls cerros permiten la comunicación telefónica (PC)	Los inviernos rigurosos son más cortos y como consecuencia de ello, los animales no sufren el rigor del frío y su estado corporal no se deteriora tanto. Esto permite que		El suelo es un recurso importante para la ganadería, porque si se maneja técnicamente, preservando el recuso forrajero, se puede constituir una unidad económica rentable.	Leña para calefaccionar.
	Si se buscan los cerros como reparo, como miradores para tener señal de celular (AV)	deba suplementarse el forraje natural con alimento balanceado sólo en el período crítico. No nieva ni hace tanto frío como antes, lo cual favorece a la actividad ganadera.			En épocas pasadas se aprovechaba en alguna época el zorro para alimentación. Elaboración de artesanías a partir de la flora nativa. Usos medicinales de de ciertas especies de la flora nativa.

En el sector ganadero influye negativamente por la escasa presencia de las autoridades de Gobierno, hecho que data de varias décadas y generaciones (JAB)	Sequedad, acumulación de salitre por viento Stress hídrico, erosión hídrica y eólica. Esta última ocurre debido a la escasa altura de la vegetación. Grandes lluvias fuera de época, esto hace que se corten los caminos, se produzcan grandes socavones. El clima es favorable cuando los años son nevadores y regulares o malos cuando las precipitaciones son escasas, como ha ocurrido en la última década.	El recurso hídrico es muy escaso en la zona. Antiguamente en algunos puestos localizados hacia el este de la laguna de Llancanelo se proveían con agua de nieve, que conducían hasta el puesto, actualmente ese recurso prácticamente ya no existe. El abastecimiento de agua lo realiza el municipio de Malargüe. Se observa una notable disminución del caudal del río Malargüe. La ciudad se está alimentando de agua de pozo, lo que supone sobreexplotación de la napa freática. La extracción de agua por pozo profundo, repercute en el caudal de la Laguna Llancanelo, ya que disminuye la cantidad de agua disponible. El caudal disponible del río Malargüe es utilizado para fines agrícolas, dejando sin agua a los puesteros y afectando el normal abastecimiento de la Laguna. En la zona de la Junta hay	Severos procesos de erosión del suelo por la intensidad y frecuencia de los vientos. Alta salinidad en el suelo. Se observan grandes costras de salitre en la margen oeste de la Laguna Llancanelo. Debido a las características del suelo no es posible realizar huertas. Las actividades que se practican en el área afectan en diferente grado al recurso suelo.	Daños ocasionados por el zorro, puma y jabalí sobre el ganado. En la actualidad, un incremento en los animales salvajes depredadores afecta a un porcentaje muy alto a la producción ganadera menor. Es necesario tomar medidas tendientes a solucionar este problema, y no sólo medidas prohibitivas. Sobrepastoreo. Avance de la desertificación. La disminución de los piños, afecta la estructura familiar, ya que los miembros más jóvenes deben emigrar hacia la ciudad. Se observa un avance del tamarido, lo cual resulta perjudicial porque es una planta que consume grandes volúmenes de agua. Disminución en la población de vizcachas. Antiguamente podía recolectarse leña seca
--	---	--	---	---

Problemáticas

			grandes lagunas y los animales de Llancanelo van a tomar agua de ahí. No es agua apta para consumo humano pero igualmente algunas personas la consumen. El arroyo Los Menucos, junto a otro surgente llamado Las Chilcas, desde el año 2010 comenzaron a disminuir su caudal y con el correr de los años 2012/13 el arroyo Las Chilcas se secó, por lo que no ingresa a la Laguna.		para calefaccionar los puestos, actualmente el recurso se ha agotado en la zona.
			Grandes pasivos ambientales se observan en el área de la Laguna, a causa de la actividad petrolera.		

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA SUR				
MESETAS Y VOLCANES DE LA PAYUNIA	RELIEVE	CLIMA	RECURSOS HIDRÍCOS	SUELOS
Potencialidades	Los animales pueden estar en lugares cálidos y fríos, si se desplazan altitudinalmente. Esta amplitud térmica permite	Desarrollo de energías renovables: solar y eólica. El clima no es un enemigo, las generaciones pasadas	El agua se obtiene de la captación de las lluvias, a través de jagüeles para poder aprovecharla, pero es insuficiente.	Es un recurso muy importante porque posibilita el crecimiento de pasturas naturales.
				Los asentamientos poblacionales favorecen el poblamiento de especies de la fauna nativa, como

	la migración de los animales y que el pastoreo no sea constante en un sitio. Los guanacos se mueven en el espacio, aprovechando el relieve. Hay una dinámica de migraciones estacionales. Los valores (cantidad y diversidad) de estos volcanes hacen que la UNESCO esté evaluando si serán patrimonio de la humanidad. Las características del relieve, y del territorio en forma integral, permiten a los habitantes de la zona gozar de una buena salud.	vivieron en la zona de Payunia y a pesar de la migración a los centros urbanos, la gente debe entender que no es malo quedarse. El cambio de clima, menos frío, permite al animal mantener su peso. La alta heliofanía permite las actividades del Observatorio Pierre Auger.	Se hacen pozos en algunas rocas, que naturalmente se han impermeabilizado y allí se almacena el agua.	es el caso del guanaco. Debería pensarse en un uso sustentable de la ganadería propia de la zona (en referencia a los guanacos), no sólo vinculado a la obtención de fibra sino también como ganado.
--	--	--	--	--

Problemáticas		Hay periodos de 6 a 7 meses en los que no se registran precipitaciones. El agua subterránea se encuentra a grandes profundidades. El problema ambiental no es un problema ecológico, sino social. La falta de lluvias a provocado severos problemas. Grandes sequías. En el último año particularmente se han registrado abundantes precipitaciones, en oposición al largo período de sequías del que se venía. Antes nevaba más en invierno, lo que dejaba reserva de agua en forma de nieve para el resto del año, hasta el verano.	No existen cursos de agua permanente. Se advierte una gran escasez del recurso hídrico, por lo que se ha reducido la cantidad de habitantes y el número de animales. Se junta el agua del rocío que se condensa en los techos y se utiliza para limpieza y aseo personal. El agua para el consumo humano la lleva a los puestos el municipio de Malargüe.	No es posible la realización de prácticas agrícolas por la carencia de agua.
-----------------------------	--	--	--	---

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA NORTE					
Piedemontes	Relieve	Clima	Recursos Hídricos	Suelos	Biodiversidad
Potencialidades	Potencial paisajístico, de gran valor histórico y cultural. Valoración de formaciones geológicas y paleontológicas. Características que son de gran interés educativo.	Posibilidad de explotar energía solar por la alta Heliofanía. Expansión agrícola.	Zona de recarga de acuíferos. Aguas minerales e hipotermiales.		Presencia importante de vegetación natural.
Problemáticas	Problemática aluvional, remoción de suelos con desprendimientos. Zona sísmica.	Los aluviones provocan serios inconvenientes a los pobladores. Problemas relacionados con los incendios y el viento zonda.	En el challao no son suficientes las precipitaciones. Contaminación de las napas.	Erosión de distintos tipos y procesos.	La caza es común y frecuente. No se valora ciertos recursos de vegetación natural como la jarilla.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA NORTE					
Oasis o Llanuras Modificadas	Relieve	Clima	Recursos Hídricos	Suelos	Biodiversidad
Potencialidades	En el Valle de Uco, en especial en Tunuyán, favorece la disponibilidad de una gran cantidad de arroyos y surgentes.	Los inviernos fríos permiten disminuir las plagas que afecta a las producciones agrícolas y vitícolas. La heliofanía favorece a la calidad de la producción agrícola y vitícola. Condiciones climáticas favorables para el desarrollo de energía	Los recursos hídricos son suficientes para el desarrollo de todas las actividades, pero es necesario mejorar la infraestructura de riego para hacer más eficiente la distribución.		

Problemáticas	La pendiente en San Martín no es suficiente para la llegada del agua. Peligrosidad sísmica. Flagelos como el viento zonda y el granizo afectan a las actividades agrícolas, principalmente la frutícola y vinícola.	eólica y solar.	La actividad agrícola, por el riego saliniza y erosiona el suelo profundizando procesos de contaminación de acuíferos. Avance de la urbanización sobre las zonas irrigadas, perjudicando el recurso hídrico. En San Carlos y Tupungato se han perdido, por la urbanización, zonas productivas con derecho a riego, por lo tanto la agricultura se esta desarrollando sobre el piedemonte sin derechos de riego, hacen pozos de 300 m aprox. para extraer agua, dando lugar a contaminación del acuífero. Surgimiento de mayores minifundios en San Martín que perjudican la asignación y disponibilidad del recurso hídrico.	Con la salinización del suelo se pierde la calidad del agua. En algunas zonas se producen revenimientos de aguas freáticas. Por procesos de salinización de suelos, los terrenos se erosionan. La actividad ganadera agudiza procesos de degradación del suelo.	Disminución de algunas especies: en Tunuyán la liebre criolla y lechuzos. En La Paz el guanaco, el chanco jabalí y el choique. Sobre explotación del Palo de Algarrobo.
---------------	---	------------------------	---	--	--

Potencialidades	Potencial desarrollo de energías alternativas, principalmente la energía solar por la Alta heliofanía También la posibilidad de secaderos de frutas.		Las aves influyen en la dispersión de las semillas. Si, el algarrobo es fuente de alimento de las cabras en el invierno. Actividad melífera del algarrobo. Zona potencial para agricultura orgánica. Potencial de la madera de chañar es aprovechable La ley de bosques que preserva la biodiversidad.
Problemáticas	Bajas precipitaciones, sequías. Variabilidad de lluvias. Evapotranspiración.	El acceso al agua es limitado. Donde el acueducto no llega, el municipio abastece mediante camiones tanque. Los asentamientos poseen pozos balde, de menor cantidad y calidad.	Zona de médanos y salinización. Problemas de erosión hídrica, que no permite acumulación de materia orgánica. Aumento de suelo desnudo en áreas ganaderas bovinas, en Santa Rosa y La Paz. En Santa Rosa hay problemas de caza de jabalí. La superficie de vegetación natural ha disminuido.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA NORTE

Medias y Bajas Montañas	Relieve	Clima	Recursos Hídricos	Suelos	Biodiversidad
Potencialidades	Potencial minero, zona rica en bentonitas sin explotar. El cordón del Plata es un reservorio de agua muy importante.	Permite el desarrollo de diferentes actividades para cada estación del año.	Disminución de oferta del recurso. Aumento de pobladores en villas cordilleranas temporarias, falta de control y planificación. Explotación de	Dos tipos: el valle aluvional de las villas y arroyos (fértil) y la zona cordillerana en si (suelos poco desarrollados)	La flora es importante en la prevención del riesgo aluvional y erosión eólica. Se observa un crecimiento en las poblaciones de guanacos. Roedores exóticos y autóctonos

			manantiales para embotellamiento de agua mineral.	también están presentes. Con la construcción del dique Potrerillos ha aumentado la presencia de aves.
Problemáticas		Disminución de la nieve que afecta la recarga de los acuíferos. Se observa la disminución de vegas en los humedales de altura. Heladas y viento zonda que implican cortes de rutas. Falta de ordenamiento territorial.	Disminución del glaciar El Ricón. La falta de precipitaciones ha provocado una disminución del agua en las villas.	Deforestación, erosión, riesgo aluvional. La zona de Agua de las Avispas con presencia de suelo degradado. Presencia de exóticas (álamos, rosa mosqueta, coníferas) avanzan sobre la flora natural. Extracción excesiva de jarilla. Trampeo y mercado negro de aves, cacería y cuatrismo de ganado.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO ZONA NORTE				
Montañas y Valles Intermontanos	Relieve	Clima	Recursos Hídricos	Suelos
Potencialidades	La posibilidad de deportes de invierno de cualquier actividad en la montaña.	Posibilidad de desarrollar energías alternativas, sobre todo la solar. El valle de Uspallata permite el cultivo de fruta fina.	Disponibilidad abundante de recurso hídrico y de calidad. Potencial hidroeléctrico no explotado. Potencial desarrollo turístico.	En las áreas naturales protegidas es visible el aumento de especies nativas.

Problemáticas		Las amplitudes térmicas tan grandes que afectan a la infraestructura turística. Falta de un sistema de alerta y servicios en caso de tormentas, para abastecer el tránsito del corredor.	Disminución de nevadas. Riesgo de derrames de productos químicos sobre el corredor internacional, y contaminación del río Mendoza.	Degradación de suelos por actividades turísticas y por ganadería relacionada también con la actividad turística, sobre todo en el parque Aconcagua. En el Valle de Uco, el avance de la agricultura hacia el oeste, desplaza a zonas más altas a la ganadería afectando valles y vegas.	Hay presencia de actividades de caza de fauna autóctona y alóctona. La actividad turística y otras recreativas como el enduro afectan por pisoteo a los pastizales, y favorecen la aparición de carcavas.
----------------------	--	---	---	--	--



Gobierno de la Provincia de Mendoza

-

Hoja Adicional de Firmas
Nota Importada No Comunicable - Min de Seguridad

Número:

Mendoza,

Referencia: PPOT Anexo 3 Diagnóstico Físico biológico o Natural

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 364 pagina/s.