

# SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

PARTE 3 – REGION NOA

Abril 2016

# SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

## **AUTORIDADES NACIONALES**

### **Subsecretario de Planificación Territorial de la Inversión Pública**

Lic. FERNANDO AVAREZ DE CELIS

### **Director Nacional de Planificación Estratégica Territorial**

Lic. JULIAN ALVAREZ INSUA

### **Director Nacional de Planificación de la Integración Territorial Internacional**

Arq. ATILIO ALIMENA

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública**

Prof. JORGE BLANCO

Dra. SILVIA GONZÁLEZ

Arq. MARIANA KOSSOY

Lic. CARMEN PENEDO

Lic. SEBASTIÁN PORTILLO

Lic. NATALIA TORCHIA

## **EDICION**

Lic. ALEJANDRO BOCCARDO



## Indice

<b>1. Presentación: Región NOA</b> .....	5
<b>2. Síntesis de la metodología</b> .....	6
<b>3. Informes Microrregionales</b> .....	7
3.1 Microrregión 3 - Nodos Salta y Jujuy .....	7
3.2 Microrregión 4 – Nodo Tucuman .....	21
3.3 Microrregión 21: Quebrada de Humahuaca .....	33
3.4 Microrregión 22: Tartagal - Oran.....	43
3.5 Microrregión 25: Umbral al Chaco .....	53
3.6 Microrregión 26: Valles y Serranias de Salta y Catamarca .....	66
3.7 Microrregión 27: Valles y Serranias de Catamarca y La Rioja .....	75
3.8 Microrregión 28: Centro de Santiago del Estero .....	87
3.9 Microrregión 44: Cordillera Norte - Puna.....	96
3.10 Microrregión 45: Chaco Seco .....	109
3.11 Microrregión 48: Sur Santiago del Estero – Norte Cordoba .....	118
<b>ANEXO I – Complejos, fases y actividades en la Region NOA</b> .....	131
<b>Bibliografía</b> .....	135



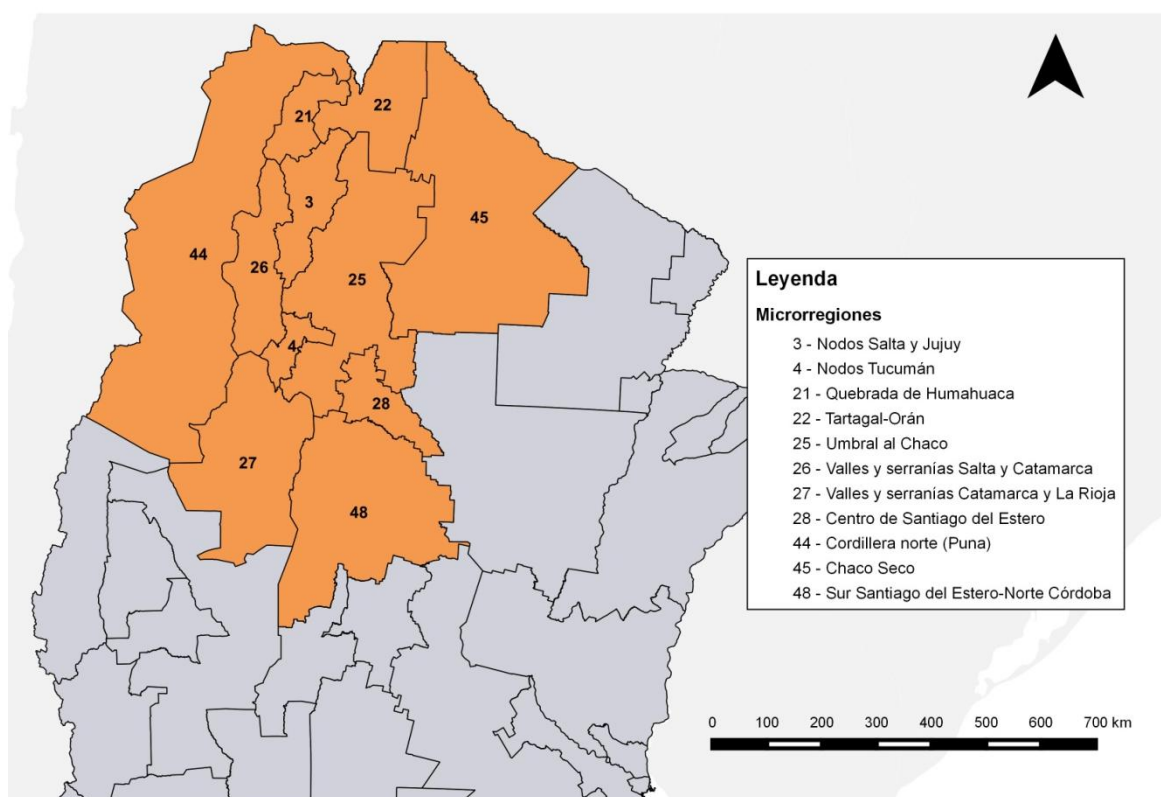
## I. Presentación: Región NOA

El estudio *Sustentabilidad ambiental de los complejos productivos en Argentina* tiene como objetivo contribuir al análisis de la compatibilidad del uso del suelo, las interferencias entre la aptitud del territorio, los usos actuales y las restricciones ambientales, entendidas como condiciones necesarias para asegurar la sustentabilidad ambiental de los complejos productivos.

En base al análisis realizado por SSPTIP-CEPAL (2013), se seleccionaron las tres principales actividades productivas en cada una de las 57 microrregiones económicas definidas por el Plan Estratégico Territorial (SSPTIP, 2008). En cada caso, se elaboraron informes descriptivos y se confeccionaron tablas síntesis de evaluación de las restricciones ambientales teniendo en cuenta las particularidades de las ecorregiones contenidas en cada microrregión.

En esta PARTE 3, se presentan los informes descriptivos y tablas síntesis de las microrregiones comprendidas en la región NOA, según la regionalización del PET (SSPTIP, 2011)

Mapa 1: Microrregiones comprendidas en la región NOA



## 2. Síntesis de la metodología

Tal como se presenta en el Capítulo 4 (Parte I del estudio), la metodología comprende dos grandes momentos: la elaboración de informes descriptivos y la sistematización y síntesis para obtener una mirada general en la escala nacional. En este caso, se presenta una síntesis de la metodología empleada en el análisis microrregional.

Los informes microrregionales se organizan en tres partes, con los siguientes contenidos:

*PARTE A: Caracterización Económico – Productiva:* incluye, fundamentalmente, la identificación de las tres principales actividades y sus correspondientes fases (provisión de insumos, producción primaria, primera y segunda industrialización –para los complejos de base agropecuaria- y núcleo articulador –para los complejos de base industrial). En algunos casos, se identifican también otras actividades importantes por su extensión o su impronta regional que no han sido incluidas en el trabajo de SSPTIP-CEPAL (2013) debido a la existencia de secreto estadístico principalmente.

*PARTE B: Análisis Territorial por microrregión:* se hace por aglomerados y por ecorregión. El análisis de los aglomerados se basa en la jerarquización efectuada en el Programa Argentina Urbana (SSPTIP, 2011), apuntando a identificar las principales problemáticas ambientales así como los impactos que generan las tres actividades productivas identificadas anteriormente. Por su parte para la caracterización ambiental se tomó principalmente el análisis por ecorregión y de complejos ecosistémicos llevado a cabo por Morello *et al.* (2012).

*Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades:* Entre las *restricciones* se consideran las amenazas de origen natural, especialmente hidrometeorológicas y geológicas, y las amenazas de origen antrópico, especialmente tecnológicas, incluidas las contingencias ambientales. Al mismo tiempo, se analiza la degradación ambiental (procesos naturales y/o inducidos por el comportamiento y las actividades humanas que dañan la base natural o alteran adversamente los ecosistemas y procesos naturales) que podría limitar las actividades dominantes. La degradación comprende tanto, disminuyendo así la capacidad de brindar bienes y servicios. Los efectos potenciales son variados y pueden incluso incrementar la frecuencia y la intensidad de las amenazas naturales. Por su parte, las *potencialidades ambientales* incluyen áreas protegidas, corredores turísticos y sitios de especial interés desde el punto de vista ecológico y paisajístico ya sea por fines turísticos, de conservación, patrimonial, de interés científico-educativo, etc.

*PARTE C: Impacto de las actividades productivas:* se sintetizan los principales impactos que tienen las actividades económico – productivas identificadas sobre el ambiente.

Como cierre del análisis de restricciones ambientales, se confeccionó una *tabla síntesis* de las amenazas y procesos de degradación por ecorregiones que pueden actuar como condicionantes para el desarrollo de las actividades económico – productivas.

Para la confección de dicha tabla se considera la base de datos Desinventar (Celis, 2010) y la información que da cuenta del estado del ambiente y sus procesos. Los valores de corte para la ponderación de tales restricciones se basan en la escala numérica de los índices



máximos de magnitud de los eventos contenidos en Desinventar y en el análisis cualitativo de la incidencia de amenazas y procesos de degradación (del suelo, de la tierra, incendios) en tanto restricción a las actividades.

	La presión no es alta, los recursos no presentan daño importante, no existe necesidad de intervención o medidas especiales. Las categorías para ponderar las amenazas según el índice máximo de eventos de Desinventar corresponden a los valores 1 a 14.
	Las presiones actuales están afectando la integridad de los recursos, se requiere mejor legislación y medidas de acción directa. No es relevante la frecuencia de los eventos. Las categorías para ponderar las amenazas según el índice máximo de eventos de Desinventar corresponden a los valores 15 a 22.
	Las presiones actuales deben ser reducidas, los impactos causados están en el límite de la reversibilidad, se requieren medidas inmediatas. Las categorías para ponderar las amenazas según el índice máximo de eventos de Desinventar corresponden a los valores 23 a 30.
	Los impactos en el sistema son desconocidos, no están claras las medidas requeridas.

Finalmente, esta Parte 3 incluye un anexo donde se presentan las actividades comprendidas en cada fase y cada complejo identificado en las microrregiones de la región NOA.

### 3. Informes Microrregionales

#### 3.1 Microrregión 3 - Nodos Salta y Jujuy

##### Síntesis microrregional

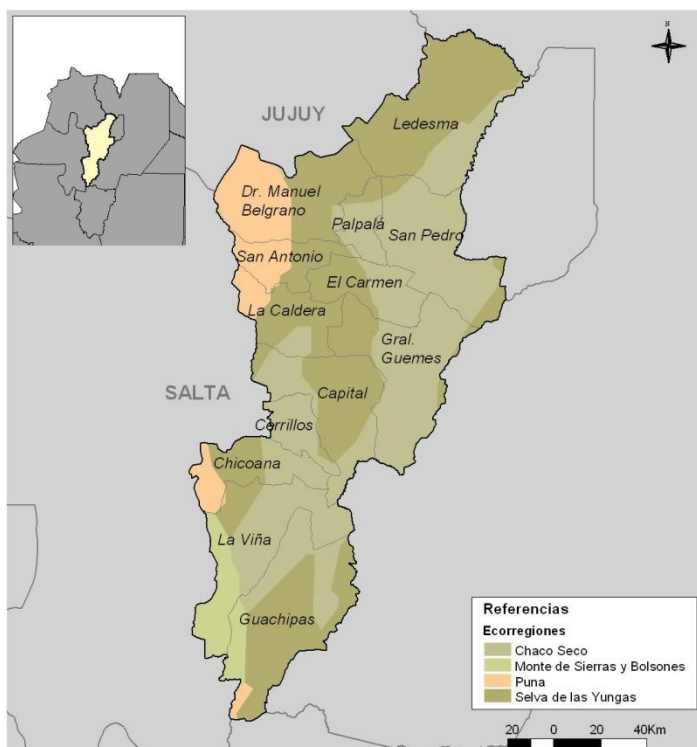
La microrregión 3 está integrada por 13 departamentos de las provincias de Jujuy y Salta. En la provincia de Jujuy se incluyen los departamentos de Ledesma, Dr. Manuel Belgrano, Palpalá, San Pedro, El Carmen y San Antonio. En la provincia de Salta, están representados los departamentos de La Caldera, General Güemes, Capital, Cerrillos, Chicoana, La Viña y Guachipas.

Las ecorregiones representadas son: *Selva de Yungas, Monte de Sierras y Bolsones, Puna y Chaco Seco.*

Según el estudio confeccionado por CEPAL-SSPTIP (2013) y, teniendo en cuenta las tres principales actividades, se presenta en primer lugar el complejo azucarero que ocupa el 43% en relación al total de empleos por complejo productivo e involucra cuatro fases: proveedores y provisión de insumos, producción primaria, primera industrialización y segunda industrialización

El turismo se presenta en segundo lugar respecto a su importancia en la generación de empleos.

Mapa 1 – Área de estudio



La horticultura involucra dos fases: producción primaria y primera industrialización. Este complejo incluye los cultivos hortícolas principales: lechuga, acelga, remolacha, perejil, tomate, ají, maíz para choclo, etc.

La lectura de la cobertura de usos de la tierra señala que además de los complejos enunciados es importante la actividad agrícola combinada entre tabaco y hortalizas, que representa más del 70% de su superficie cultivada de la región de valles templados. También, se presenta la ganadería extensiva de trashumancia y la ganadería intensiva,

principalmente al tambo y/o invernada. Además, se presenta la orientación mixta agrícola-ganadera, que comprende al sector tabacalero diversificado y al ganadero diversificado. La actividad industrial se desarrolla fuertemente en el sector que comprende el Polo de Desarrollo del Jujuy (departamentos Palpalá, San Pedro y Güemes), lo que implica una alta exposición de la población a contaminación del aire, agua y suelo por los procesos que genera la industria siderúrgica, la fabricación de pulpa y papel, la metalurgia del cobre, la industria química y la fabricación de dulces.

Teniendo en cuenta las regiones ambientales, la microrregión comprende los Valles Templados de Jujuy, que se caracteriza por ser un valle húmedo de clima templado en invierno y cálido en verano. Su suelo tiene gran fertilidad, con tierras aptas para cultivos muy variados y recibe las aguas de considerables cursos de ríos. Aquí se desarrolla fundamentalmente la actividad tabacalera, una de las actividades más integradas después de la cañera. En la región radica la capital provincial, por lo que concentra la mayor parte de la actividad de servicios, y las principales industrias de la provincia.

La comparación de las variaciones en el uso de la tierra entre 2001 y 2010 indica una notable disminución (27%) de las tierras de cultivo junto a vegetación natural, equivalente a una superficie estimada de 753 km<sup>2</sup>. Mientras que los bosques caducifolios aumentan el 47%, lo que equivale a 3.127,7 km<sup>2</sup>, los bosques perennes disminuyen el 39%, lo que equivale a una reducción de 954 km<sup>2</sup> en el 2010 respecto al año 2001. Tal reducción es observable en la ecorregión *Selva de Yungas*.

Actualmente los procesos de degradación de los suelos son crónicos y reducen de un modo significativo las posibilidades productivas que naturalmente estos ambientes ofrecen. En gran parte de la microrregión se presenta un avanzado proceso de desertificación, especialmente en las ecorregiones *Puna* y *Yungas*.

La ecorregión *Puna*, que ocupa la mayor superficie de la microrregión, presenta cárcavamientos de origen natural, como resultado de lluvias intensas que impactan sobre los suelos y producen la pérdida de la capa productiva. Particularmente, esta ecorregión es afectada por la desertificación, la erosión hídrica y eólica que en la actualidad afectan a casi toda la superficie de la Puna. Especialmente, la erosión eólica impacta negativamente al productor, incidiendo en lo socioeconómico y provocando las migraciones de los puneños<sup>1</sup>.

En otras zonas, como en los valles y en la Selva de Yungas, los fenómenos de cárcavamiento tienen origen antrópico, como consecuencia del proceso de deforestación/tala Indiscriminada y el mal manejo de suelos, en especial sobrepastoreo. Estos procesos se observan especialmente en los departamentos de Belgrano, El Carmen, San Antonio y Palpalá.

En todos los departamentos contenidos en la provincia de Jujuy (Humahuaca, Tilcara y Tumbaya), los vertidos de la actividad agrícola e industrial generan contaminación de los cursos de agua. Asimismo, el vertido de líquidos cloacales y la falta de una adecuada disposición final y tratamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU), acentúan esta problemática.

Los incendios de origen natural se observan en la *Puna*, mientras que los originados por causas antrópicas se dan en pastizales y el sotobosque de la selva.

Respecto a las restricciones hidrometeorológicas, los daños fuertes y muy fuertes por tormentas severas se dan hacia el Este de la microrregión, coincidiendo con las ecorregiones de *Selva de Yungas* y *Chaco Seco*. Cabe destacar que el área que comprende la zonificación por daños fuertes coincide con el trayecto de la ruta nacional 34, donde se localizan tres centros urbanos de importancia: Libertador General San Martín, San Pedro y General Güemes. La ocurrencia de tales eventos podría incidir negativamente en el transporte de producción primaria y mercancías que se realiza en el área.

Desde el punto de vista de la protección de la naturaleza, en la Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de Salta, se evidencia un sector con Categoría Roja (protección boscosa) que estaría indicando un detenimiento de los procesos de degradación del suelo respecto a la presencia de cultivos intensivos en la ecorregión *Selva de Yungas*. Por su parte, en la provincia de Jujuy se da en un pequeño sector del área de influencia de Palpalá en esta misma ecorregión.

La potencialidad para el uso turístico es evidente. Según el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable, el área de estudio corresponde a la Región Norte, que se caracteriza por la presencia de un eje de encadenamiento de atractores de alto valor patrimonial actual, denominado Corredor Central del Norte (se desarrolla desde La Quiaca hasta San

---

<sup>1</sup> Seminario de Validación de Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras. Disponible en: <http://www.jujuy.gov.ar/prensa/2003/septiembre/pp204/index.html>

Miguel de Tucumán). Este sistema se ve jerarquizado con la Quebrada de Humahuaca (Declarada Paisaje Cultural Mundial por la UNESCO), donde se encuentra el área Pueblos Andinos de Salta y Jujuy, entre otros sitios que comprenden este corredor.

Las actividades productivas dominantes generan una serie de efectos ambientales negativos cuyo impacto varía de acuerdo a la fragilidad del medio físico-natural de cada ecorregión.

La contaminación producida por la industria azucarera y papelera ocasiona varios problemas ambientales. Se debe controlar el destino de los desechos y los efluentes deben ser tratados. Otro problema es la quema de los cañaverales. También es importante la contaminación de aire por los humos que producen las chimeneas de los ingenios.

En el caso de la horticultura, los mayores impactos se asocian a la pérdida de fertilidad de los suelos por exceso de laboreo y a la contaminación por deposición de los residuos de la actividad agropecuaria, concerniente al inadecuado manejo de envases y al lavado de materiales en acequias o cursos de agua.

En relación al turismo, la falta de control sobre la capacidad de acogida de determinados sitios de interés con alto grado de fragilidad puede generar un impacto negativo sobre los ecosistemas circundantes de las ecorregiones *Puna* y *Selva de Yungas*.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 3 está integrada por 13 departamentos de las provincias de Jujuy y Salta. En la provincia de Jujuy se incluyen los departamentos de Ledesma, Dr. Manuel Belgrano, Palpalá, San Pedro, El Carmen y San Antonio. En la provincia de Salta, están representados los departamentos de La Caldera, General Güemes, Capital, Cerrillos, Chicoana, La Viña y Guachipas.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010, la población de esta microrregión ascendía a de 1.234.435 habitantes, de los cuales el 94% residía en las áreas urbanas, el 2% en centros rurales (población rural agrupada) y el 4% en campo abierto.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES					
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM
Azucarero						
Turismo						
Hortícola						

REFERENCIAS:

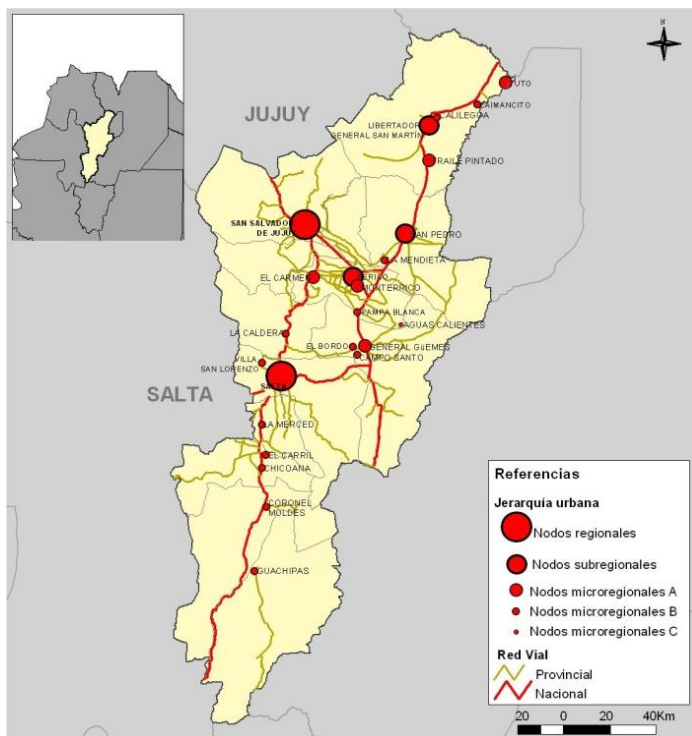
PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

## PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

### Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

#### Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregión



El análisis de la problemática ambiental a escala local se vincula especialmente a la actividad industrial y a la ausencia de un sistema de gestión de residuos sólidos urbanos.

La actividad industrial se localiza en tres puntos principales de la microrregión: Pálpala, San Pedro y Güemes.

La zona de Pálpala<sup>2</sup> tiene la mayor concentración industrial del Polo y también las industrias que representan el mayor peligro potencial de contaminación. De éstas, las que existen actualmente son Altos Hornos Zapla y Celulosa Jujuy,

así como la metalurgia del cobre, que si bien su polución no tiene gran trascendencia por el escaso volumen de las descargas, puede crear serios problemas considerando la toxicidad de las mismas. El hecho que los parques industriales se encuentren en áreas urbanas de la ciudad de Palpalá, supone un alto grado de vulnerabilidad de la población y su entorno a la contaminación por efluentes industriales, residuos de complejos siderúrgicos, residuos domiciliarios con disposición final en las playas del Río Grande<sup>3</sup>,

<sup>2</sup> <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea23s/ch15.htm>

<sup>3</sup> La ciudad de Palpalá es una de las más contaminadas del país. En el año 2013, la Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy inició el Sumario Ambiental en contra de uno de los presuntos responsables de los vertidos corrosivos volcados en la parte posterior del Parque Industrial Alto La Torre de Palpalá, lo que detectó personal de la Dirección Provincial de Calidad Ambiental a raíz de las denuncias efectuadas por vecinos de la zona y por el Municipio. <http://jujuvalmomento.com/post/37052/palpala-una-de-las-ciudades-mas-contaminadas-del-pais.html>

además de la potenciación de efectos negativos por pasivos ambientales de la actividad industrial<sup>4</sup>

En la zona de Güemes las industrias más importantes son un ingenio y una fábrica de cemento.

Considerando que la ciudad de San Pedro cuenta con una población de 25300 habitantes, el índice de contaminación industrial por la actividad azucarera es el más elevado de todos, con un valor de 6,3 veces el número de pobladores. La producción de los ingenios La Esperanza y Río Grande genera una contaminación que equivale a 160000 habitantes. La quema de la caña de azúcar es una problemática visible que afecta a la población en el mismo momento que ocurre.

Además de las quemaduras necesarias en el proceso de cosecha, existen fuegos no provocados por los productores en cañaverales en pie y, principalmente, en los rastrojos. Esto ocurre en los meses de invierno, donde todo el material está muy seco. Los productores argumentan que en muchos casos son quemaduras accidentales, pero que en muchos otros son incendios provocados por terceros. Esto último se apoya en el hecho de que los mismos ocurren siempre en áreas de cultivo cercanas a zonas pobladas. "Una de las razones de que se incendien los cultivos cercanos a poblaciones es porque cuando las casas están rodeadas de caña de azúcar, la gente prefiere que se coseche la caña lo antes posible porque "en estas se esconden alimañas".

La afectación de esta práctica en los centros urbanos se traduce en los cortes de energía eléctrica, cuando se queman los cables de alta tensión, problemas de visibilidad en las rutas y sus consecuentes accidentes, incendios de viviendas cercanas a los cañaverales inconvenientes en la vista, problemas respiratorios y de alergias que aparecen en los meses de invierno coincidentes con la zafra, con el consiguiente incremento de consultas en los centros de salud, el gasto en medicamentos, etc. 5

También en los alrededores de estas áreas habitan varias familias dedicadas a la recolección de metales y al cultivo de hortalizas, cría de ganado mayor y menor y aves de corral, las cuales están expuestas a enfermedades, contingencias climáticas e incendios que en la temporada de estiaje produce accidentes y pérdidas en su hacienda, que es el caso concreto de la combustión de polvo-ciclón (residuo del alto horno) que invariablemente, todos los años se quema accidental o espontáneamente.

Cabe destacar que las localidades del departamento de Palpalá, El Carmen, San Pedro y San Antonio carecen de una adecuada disposición final y tratamiento de los residuos sólidos urbanos (disposición final a cielo abierto y sin control). Tal situación genera, en

---

<sup>4</sup> Pérez: *Problemática Ambiental de Palpalá - Cuadernos de la Facultad n. 2, 2007*

<sup>5</sup> Problemas ambientales, oportunidades de desarrollo territorial. Cristina Biaggi y Alejandro Valeiro. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

algunos casos, obstrucción de canales de riesgo que atraviesan la trama urbana –como en el caso de San Pedro- y sus consecuentes procesos de contaminación y anegamientos temporarios.

En la provincia de Salta, las problemáticas ambientales se vinculan a amenazas de origen natural como crecidas de ríos y arroyos que afectan distintas poblaciones del interior del departamento así como procesos de remoción en masa. La incidencia de lluvias intensas; granizo, fuertes ráfagas de viento; aludes han afectado a la Capital, Valle de Lerma y su área de influencia. Esta amenaza no sólo ocasiona interrupción de caminos con los consecuentes problemas de conectividad entre localidades sino también suspensiones del suministro eléctrico que afecta las actividades económicas desarrolladas en la región.

Los principales impactos ambientales en áreas urbanas, son los generados por la actividad industrial y el uso residencial. El recurso más vulnerable resulta ser el hídrico superficial, ya que es el receptor directo de efluentes industriales y de aguas servidas que se liberan muchas veces sin tratamiento previo. Tal es el caso del arroyo Pirayuí en la capital correntina, que tras un muestreo realizado en 2012 (Paez, 2012 en Master Plan Santa Catalina, 2014) se comprueba la presencia de contaminación microbiológica asociada al volcado de aguas servidas. Las muestras indican, además, contaminación orgánica y concentración de metales pesados por encima de los valores establecidos para la calidad de las aguas.

En el río Paraná también se registraron niveles variables de contaminación que se explican por la presencia de basurales y por el volcado clandestino de efluentes domésticos e industriales.

Las industrias cárnicas principalmente y en menor grado las textiles, generan una gran cantidad de residuos líquidos, de no ser tratados correctamente previo a su eliminación, representan una importante amenaza tanto para el medio físico que lo rodea como para sus habitantes.

### Caracterización Ambiental

#### Usos Actuales y potenciales

Dentro de la ecoregión Puna, equivalente a la cobertura de vegetación leñosa y la franja árida con precipitaciones inferiores a 500mm (oeste de la microrregión) se presenta un uso de ganadería extensiva trashumante que se altera con algunos oasis de riesgo (Quebrada y Valles de Calafate).

La ganadería extensiva es de tipo pastoril, consistente en la cría de ovinos, caprinos y llamas, principalmente y de mulas, burros y vacunos en menor importancia. La agricultura es una actividad de subsistencia relegada a pequeños oasis, zonas protegidas con disponibilidad de agua.

El sistema de producción predominante es el ganadero, caracterizado por tres extractos productivos: pequeños (hasta 50 ovinos), medianos (entre 50 y 150 ovinos) y grandes con más de 150 ovejas.

La Puna se caracteriza además, por la presencia de fosas en subsidencia que contienen salares, salinas y lagunas. Las principales son: la que contiene los salares de Cauchari–

Olaroz, la de Guayatayoc-Salinas Grandes (portadores de depósitos de evaporitas económicas), y la fosa que contiene la Laguna de Pozuelos.

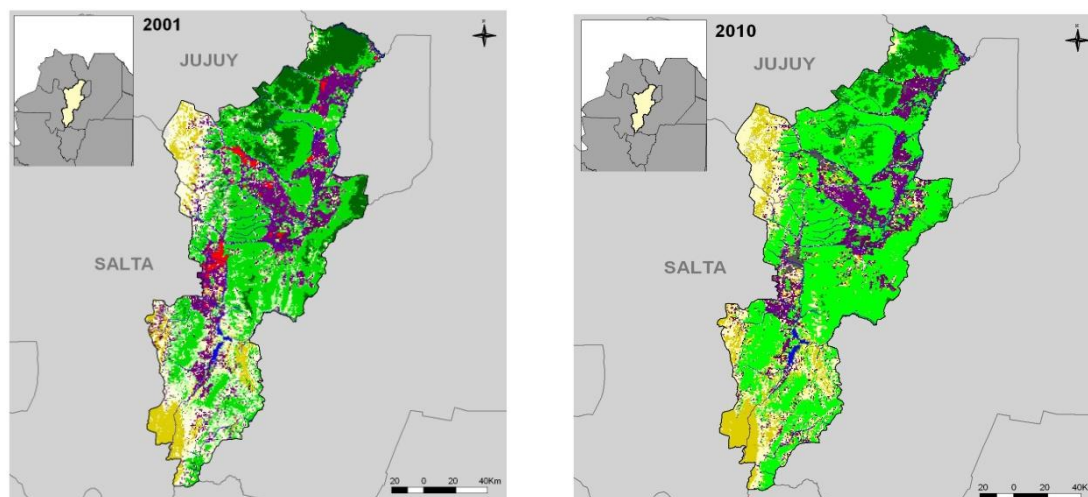
La gran amplitud térmica diaria provoca una intensa disgregación mecánica de las rocas, originándose enormes acumulaciones de escombros y arena.

Por el este, la Puna termina en un umbral sobreelevado, formado por las sierras de Santa Victoria y del Aguilar, hasta el macizo nevado de Chañi. La sierra de Aguilar posee importantes yacimientos de plomo, zinc y plata.

Dentro de la ecoregión Selva de Yungas, El 50 % de los suelos son de aptitud ganadera con diversos tipos de limitaciones y el resto son de aptitud forestal también con diversas restricciones, los suelos en general son bien provistos de materia orgánica.

Las actividades predominantes son la ganadería y la extracción forestal para leña, carbón y madera.

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



### Referencias

<b>Cobertura del suelo</b>	■ Arbustos densos	■ Area urbanizada o edificada
■ Bosque aciculada hoja perenne	■ Arbustos poco densos	■ Tierra de cultivo junto a vegetación natural
■ Bosque latifoliado hoja perenne	■ Llanura arbustiva	■ Hielo y nieve
■ Bosque caducifolio aciculada	■ Llanura herbácea arbustiva	■ Árido o con vegetación escasa
■ Bosque caducifolio de hoja ancha	■ Pastizales	■ Cuerpos de agua
■ Bosque mixto	■ Zona de humedales	■ Cursos de agua
	■ Tierras de cultivo	

Los sistemas de producción predominantes son: silvopastoril en cabecera de cuencas, que ocupan las laderas que bajan del alto borde oriental de la Puna y las sierras subandinas y Pampeanas, los sistemas ganaderos del Chaco Serrano que ocupa los fondos de los valles y las laderas montañosas más secas.



En el área que comprende la ecoregión Chaco Seco (sector central de la microrregión), especialmente en las localidades de Cerrilos (Salta) y Pericos (Jujuy) se encuentran los valles templados con cultivos intensivos. La actividad productiva predominante se desarrolla bajo riego: tabaco y hortalizas. El departamento El Carmen concentra casi el 90% de la producción total de tabaco de la provincia del Jujuy mientras que el departamento Ledesma concentra el 66% de la actividad azucarera. Existen actividades secundarias que se desarrollan con riego complementario o a secano: poroto en valle de Lerma, Siancas y Perico (Bravo et al, 1998). La actividad hortícola comprende aquellas explotaciones donde más del 70% de su superficie cultivada se dedica al cultivo de diversas hortalizas como tomate, ají, pimiento, etc., siendo ésta la principal actividad económica. Cabe destacar que la soja ha aumentado significativamente su producción y, en relación a la microrregión 3, la misma se localiza principalmente en los municipios de El Carmen y San Pedro.

A partir de la comparación de dos períodos de tiempo (2001 – 2010) se observa una notable disminución (27%) de las tierras de cultivo junto a vegetación natural, equivalente a una superficie estimada de 753 km<sup>2</sup>. Cabe destacar que tales cambios son coincidentes con algunos de los sectores declarados por la Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos como zonas de protección boscosa, especialmente en el sector noreste del departamento Güemes.

Mientras que los bosques caducifolios aumentan el 47%, lo que equivale a 3127,7 km<sup>2</sup>, los bosques perennes disminuyen el 39% lo que equivale a una reducción de 954 km<sup>2</sup> en el 2010 respecto al año 2001. Tal reducción es observable en la ecoregión Selva de Yungas.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

Parte de la ecoregión Selva de Yungas presenta amenazas hidrometeorológicas, en la provincia de Jujuy se presentan inundaciones en zonas ribereñas, especialmente en la zona de los valles de los departamentos de Belgrano, El Carmen, San Antonio y Palpalá.

Otra amenaza hidrometeorológica es la helada, que se produce en toda la microrregión especialmente en las zonas más altas y afecta sobre todo al sector productivo primario. Asimismo, se presentan registros de ocurrencia de granizos que han afectado las plantaciones de tabaco y el transporte de la producción agropecuaria en el área de influencia de la Capital salteña y Valle de Lerma

Respecto a los daños por tormentas severas la microrregión presenta un gradiente que va de daños muy ligeros desde el Oeste de la microrregión coincidiendo con la ecoregión Puna hasta daños fuertes y muy fuertes hacia el Este, coincidiendo con las ecoregiones de Selva de Yungas y Chaco Seco. Cabe destacar que el área que comprende la zonificación por daños fuertes coincide con el trayecto de la ruta nacional 34 donde se localizan tres centros urbanos de importancia: Libertador Gral San Martín, San Pedro y General Güemes.

### Otras amenazas

En la ecoregión Puna, las lluvias escasas y las bajas temperaturas predominantes determinan una deficiente productividad y recuperación vegetal, a lo que se suma el carácter torrencial de la lluvia que provoca erosión por la poca cobertura vegetal, hecho agravado notablemente en los últimos 30 años por sobrepastoreo.

Las intensidades máximas de los vientos (entre octubre y noviembre), generan impactos ambientales muy visibles por la erosión eólica.

Los suelos más expuestos a la degradación son los de textura arenosa, que se ubican en el fondo de valles y bolsones, muchos de ellos se encuentran en avanzado proceso de desertificación, formando acumulaciones medanosas en los faldeos de las sierras. El sobrepastoreo o mal pastoreo no sólo por alta carga con el ganado introducido, sino también por animales asilvestrados y camélidos, malas prácticas agro-ganaderas y deficiente manejo del agua e ineficiente uso de la energía profundizan la problemática de la desertificación.

En las zonas más áridas (Sur y Oeste), la desertificación está localizada en áreas de actividad humana (minería, ferrocarril, caminos y concentración de ganado).

La degradación de la cubierta vegetal trae como consecuencia una disminución de la infiltración, aumento en la evaporación, mayores escurrimientos (más erosión), sedimentación y salinización.

En la ecorregión Yungas, el exceso de laboreos y monocultivos trae como consecuencia la degradación (física, química y biológica) de los suelos. En las zonas áridas del Oeste, los procesos de desertificación han reducido notablemente la cubierta vegetal, dejando al suelo expuesto a los agentes climáticos, produciéndose voladuras de suelos y la proliferación de médanos.

A esta problemática se suman los problemas de extracción selectivas de árboles en la región de la selva montana y la deforestación en los pedemontes para agricultura, el uso de agroquímicos y fertilizantes en los cultivos intensivos, la contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas por la industria minera y agropecuaria, y también por la inadecuada disposición de los residuos urbanos.

En parte de la ecoregión Chaco Seco se presenta degradación de suelos debido a erosión hídrica moderada y eólica grave.

Falta de adecuada disposición final y tratamiento de los residuos sólidos urbanos (disposición final a cielo abierto y sin control)

Contaminación derivada de las explotaciones mineras e industriales, en Palpalá

Sobrepastoreo y Tala Indiscriminada en Palpalá.

En cuanto a la amenaza sísmica, los Departamentos de Ledesma, San Pedro registran sismos grado II y III.

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGION			
		Selva De Yungas	Puna	Montes De Sierra y Bolsones	Chaco Seco
Amenazas Hidrometeorológicas	Sequías	Yellow	Grey	Yellow	Yellow
	Inundaciones	Yellow	Grey	Green	Green
	Deslizamientos	White	Grey	Green	Green
	Aluvión	White	Grey	White	Yellow
	Exposición a Tormentas Severas	Red	Green	Yellow	Red
Procesos de Degradación	Grado de Degradación	White	Red	Yellow	Yellow
	Desertificación	Yellow	Red	Yellow	Yellow
Otras Amenazas	Sismos	Yellow	Red	Yellow	Red

### Potencialidades ambientales

Según la Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos, la evidencia de un sector con Categoría Roja (Protección boscosa) estaría indicando un detenimiento de los procesos de degradación del suelo respecto a la presencia de cultivos intensivos en la ecoregión Selva de Yungas.

De acuerdo al *Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable (PFETS)*<sup>6</sup> y teniendo en cuenta el Mapa de Oportunidades se observa un eje de encadenamiento de atractores de alto valor patrimonial actual, denominado Corredor Central del Norte que se desarrolla desde La Quiaca hasta San Miguel de Tucumán. En relación a la presente microrregión 3, este sistema se ve jerarquizado por los Valles Calchaquíes, los alrededores de los centros urbanos como Jujuy, Salta y San Miguel de Tucumán, dentro de este corredor.

De acuerdo a este contexto regional, San Salvador de Jujuy se presenta como una de las Puertas Potenciales para la consolidación de un sistema de soporte regional.

Tales corredores potenciales que tienen un incipiente flujo turístico y que por sus características pueden ser desarrollados para transformarlos en actuales estarían vinculándose con los siguientes servicios turísticos: turismo activo, cultural, científico, de salud y, en menor intensidad, turismo deportivo y especial, que estarían respondiendo a demandas nacionales e internacionales.

Otra de las potencialidades se vinculan con la iniciativa de una empresa privada: Ledesma (líder en los mercados del azúcar, el papel para impresión y escritura y las frutas y jugos cítricos) que hace más de 30 años donó las 76.000 hectáreas que hoy componen el Parque Nacional Calilegua en Jujuy. Éste parque posee una “Zona Núcleo” de la “Reserva de

<sup>6</sup> Secretaria de Turismo de la Nación

Biosfera de las Yungas”, creada por la UNESCO en el año 2002. A partir del año 2005 Ledesma inició un proceso de Ordenamiento Territorial (POT) que se vinculó con la “Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección de los Bosques Nativos”. Actualmente desarrolla un Plan de Monitoreo Ambiental donde se vinculan las prácticas agrícolas con la biodiversidad.

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Las Yungas	1.350.000 ha Salta 405.000ha Jujuy	Reserva de Biósfera
Baritú	72.439	Parque Nacional/ Reserva de Biósfera
Laguna de Pintascayo		Parque Provincial Categoría II
Laguna Leandro		Monumento Natural
Potrero de Yala	1.700 ha	Parque Provincial
Quebrada de Humahuaca	541.765 has	Paisaje Protegido/ Patrimonio Mundial
La Vicuña		Zona de Reserva Natural Estricta Categoría I - VI

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO			
			SELVA DE YUNGAS	PUNA	MONTES DE SIERRAS Y BOLSONES	CHACO SECO
Horticultura	Cultivo y preparación de frutas, Hortalizas y legumbres Expansión de la frontera agropecuaria.Extracción indiscriminada del bosque nativo.	Deforestación (disminución de la cobertura natural del bosque húmedo y pérdida de la biodiversidad). Erosión de los suelos. Degradación de las cuencas.	Según la Ley de OTBN <sup>7</sup> se manifiesta la Protección boscosa y el mantenimiento de la cobertura boscosa en sitios donde se practicaban los cultivos intensivos. Recursos forestales maderables y no maderables que, junto a los recursos hídricos, sustentan el desarrollo económico del pedemonte, que incluye unas 100.000 has de cultivos bajo riego.	Desertificación, erosión hídrica y eólica. Ambiente con alto nivel de fragilidad en general.	Cobertura vegetal, estructura del suelo y precipitaciones escasas. Alta exposición a erosión.	Suelos con estrato poco profundo, compuesto en gran parte por depósitos aluviales y coluviales susceptibles a procesos de erosión hídrica y eólica.
	Procesamiento de hortalizas (producción primaria e industrialización).	Pérdida de fertilidad del suelo y salinización por exceso de laboreo. Contaminación por inadecuado manejo de envases y lavado de materiales en acequias o cursos de agua. Tala indiscriminada de leñosas en general.				
Azucarera	Quema de pastizales	Alto consumo de agua durante el				

<sup>7</sup> OTBN: Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos.

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

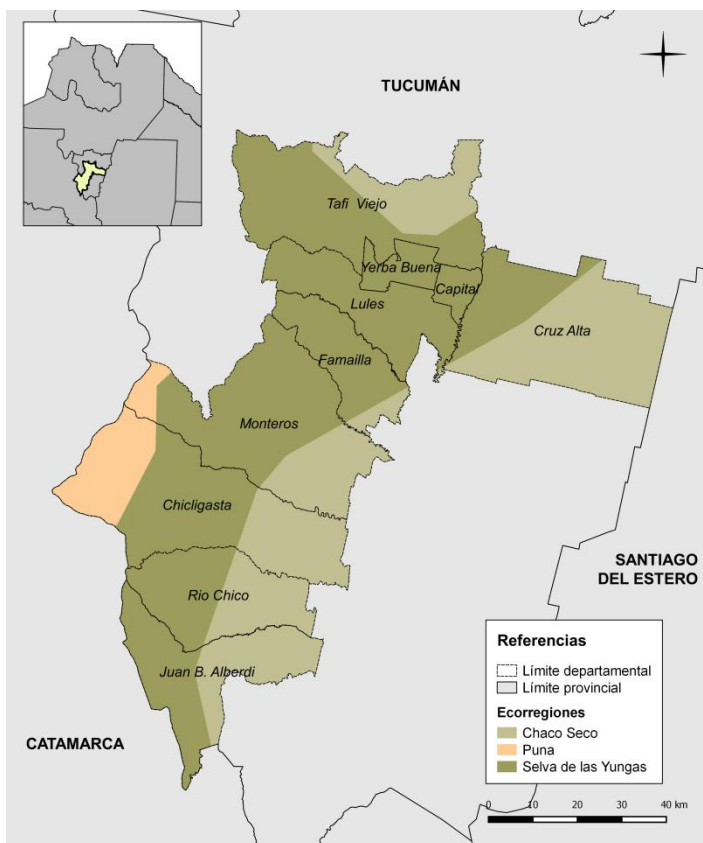
ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO			
	para preparación de las tierras. Quema de la caña para la cosecha.	proceso industrial. Pérdida de biodiversidad por el aumento de la superficie con caña de azúcar. Pérdida de nutrientes del suelo por la falta de rotación de cultivos. Erosión eólica e hídrica.				
	Elaboración de azúcar y melaza; bebidas alcohólicas. Producción de alcohol etílico, alimenticios, papel y derivados, de la refinación del petróleo (incluye biocombustibles)	Emisión de gases GEI <sup>8</sup> . Vertido de efluentes líquidos con escaso o nulo tratamiento previo. Generación de residuos peligrosos Malos olores. Lixiviación de agroquímicos en aguas subterráneas y contaminación de cursos de agua por efluentes orgánicos que se generan en la industrialización.				
Turismo	Servicios de alojamiento y expendio de comidas y bebidas. Alta frecuencia de visitantes.	Obtención de ganancias para los pobladores que prestan servicios. Fomento de nuevas actividades comerciales. Generación de residuos sólidos urbanos. Erosión y compactación del suelo por pisoteo. Aumento del consumo energético, presión sobre el medio y los recursos.	Áreas naturales de alto valor para la biodiversidad.			

<sup>8</sup> GEI: gases de efecto invernadero.

### 3.2 Microrregión 4 – Nodo Tucuman

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Area de estudio



La microrregión económica 4 combina áreas montañosas con bosque natural, piedemonte, llanuras agrícolas ganaderas y uno de los aglomerados urbanos más importantes del país como el Gran San Miguel de Tucumán con jerarquía de Nodo Nacional. El resto de los aglomerados, nodos sub-regionales y microrregionales A, B y C, se alinean mayormente hacia el sur sobre la Ruta Nacional 38.

Las actividades económicas dominantes (según CEPAL-SSPTIP, 2013) son la azucarera, impulsada por los cultivos de caña de azúcar y los ingenios, luego la frutícola, donde predomina el cultivo de limón, seguido por frutillas, arándanos y paltas, y finalmente la actividad turística donde los

magníficos paisajes naturales son el principal atractivo.

Con respecto a los usos del suelo, en la ecorregión de Chaco Seco predomina en el cultivo de caña de azúcar, seguido en menor medida por granos en el departamento de Cruz Alta, y en menor cantidad aún cultivos de hortalizas, frutas, tabaco, legumbres y forraje. La ganadería extensiva se realiza mayormente sobre vegetación natural, aunque las zonas lecheras se ubican donde abunda el agua para la bebida animal y para riego de alfalfares o pasturas (Cuenca del Salí y tributarios).

En la ecorregión de Yungas conviven prácticamente en igual medida el cultivo de cítricos con el de caña de azúcar principalmente en las zonas que rodean al Gran S. M. de Tucumán y en menor cantidad se observan también cultivos de frutas y hortalizas. Existen plantaciones de tuberosas, cereales en grandes parcelas y aromáticas, tintóreas y medicinales en parcelas más chicas. La mayor parte del territorio se encuentra cubierta por los bosques que conforman la Selva de las Yungas, los cuales según el Ordenamiento Territorial de Bosques Naturales cuentan con categorías I (Rojo – mayor categoría de protección) y II (Amarillo – categoría media de protección). La actividad turística se concentra en el Gran San Migue de Tucumán y de allí comienzan los recorridos por los diferentes atractivos de la microrregión.

El pequeño sector de la ecorregión de Puna, no se encuentra habitado ya que se trata de altas montañas que alcanzan los 5000 msnm, con un clima árido intenso, sin rutas ni caminos que pasen por el lugar. Existen allí tres porciones de áreas naturales protegidas, las cuales conforman el único uso observado en esta ecorregión.

En la comparación de la cobertura del suelo entre los años 2001 y 2010, no se evidencian grandes cambios a nivel microrregional, aunque sí algunos cambios específicos en zonas puntuales.

El cambio más evidente se da al Este del Gran San Miguel de Tucumán, en el departamento de Cruz Alta, donde se advierte el avance de los cultivos sobre remanentes de bosques y llanura arbustiva. Dicha zona se caracteriza además, por la expansión en los últimos años, del cultivo de la soja.

Hacia el Norte, se aprecia una disminución de los cultivos insertos dentro de la Selva de Yungas (fundamentalmente de frutas y hortalizas). Algunos de los suelos abandonados volvieron a ser cubiertos por el bosque, mientras que otros espacios permanecen desnudos o simplemente como pastizales y arbustales. Hacia el sudoeste también se registra un leve avance del bosque sobre la llanura arbustiva y un corrimiento de los cultivos hacia el margen de la microrregión en zona de pastizales. Todo esto puede corresponderse con la aplicación de la ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos que restringe la deforestación de los bosques Categoría I y que coincide justamente con estas zonas mencionadas.

Las restricciones ambientales para las actividades varían según su ubicación. En zonas de montañas la inclinación del suelo y las fuertes lluvias estivales provocan que las aguas que bajen con fuerza por las laderas arrastrando materia del suelo y hasta provocando aluviones ocasionales. Sobre todo en sectores donde las cubiertas boscosas han sufrido una tala indiscriminada. Las categorías de conservación de los bosques protegen a estos del avance de la frontera agropecuaria, aunque en ciertos casos no resulta suficiente. Las temperaturas y las precipitaciones hacen de las llanuras de la microrregión un lugar apto para la agricultura extensiva, aunque la disponibilidad hídrica superficial y los índices de sequías Palmer, alertan sobre niveles hídricos inferiores a los requeridos por el medio. En las llanuras, principalmente en la ecorregión de Chaco Seco, también se observan como restricciones la poca profundidad del suelo, su susceptibilidad a la erosión hídrica y las tierras con drenaje deficiente. La principal actividad que allí se realiza, el cultivo de Caña de Azúcar y el de Soja, consisten justamente en una práctica de monocultivo, que sumado a las plantaciones de frutales, son sometidos a la aplicación de grandes volúmenes de agroquímicos que pueden afectar tanto al suelo como a las aguas superficiales y subterráneas. En época de cosecha de la caña, productores suelen recurrir a la quema de la misma para facilitar su recolección (aunque dicha práctica se encuentre prohibida por ley) provocando muchas veces incendios descontrolados en grandes extensiones de tierra.

En el ámbito urbano aparecen los problemas más característicos de las grandes urbes, como la escasez de espacios verdes, la generación de RSU en constante aumento, la proliferación de basurales y micro-basurales clandestinos, insuficiencia de canales y desagües pluviales. Los problemas de origen natural más comunes suelen ser aluviones, inundaciones y desbordes de ríos o canales por las fuertes lluvias, que generan cortes en el tránsito, anegamiento significando luego grandes pérdidas materiales para la población



afectada. La ocupación descontrolada de tierras lleva a la conformación de barrios marginales establecidos en las zonas de mayor riesgo como en los márgenes del Río Salí Dulce, como así también el avance del tejido urbano hacia el este, sobre el bosque natural. Por otro lado, el mencionado río, curso principal de la cuenca, funciona como receptor de los efluentes líquidos de numerosos establecimientos industriales, como también del arrastre superficial de agroquímicos, proveniente de las zonas rurales que rodean la ciudad.

La actividad turística se desarrolla principalmente en San Miguel de Tucumán, aunque la ciudad funciona también como punto de partida para diferentes circuitos tanto paisajísticos, como culturales e históricos a través de las ecorregiones del Chaco Seco y de Selva de Yungas. El impacto directo del turismo sobre el ambiente se manifiesta principalmente en la modificación del medio natural: la apertura de caminos, por la compactación del suelo por pisoteo, la degradación de la cobertura vegetal y de la fauna y la generación de residuos, entre otras. También genera impactos indirectos y temporales como el aumento de la densidad poblacional, mayor generación de gases por combustión en los medios de transporte, congestión de tránsito, mayor demanda energética, etc.

Entre las potencialidades de la microrregión, existe en la zona de Puna y Selva de Yungas vastas áreas naturales protegidas, en su mayoría de categoría I y II (UICN) las cuales significan un mayor nivel de conservación del medio. Estas coinciden a su vez con áreas de bosques naturales categoría I, los cuales se tratan de sectores con un alto valor biológico y que no deberían sufrir transformaciones según la ley nacional de OTBN 26331. Este cordón boscoso, se extiende además por toda la ecorregión de Yungas de norte a sur, combinando categorías I en zonas de mayor altura con categoría II en el piedemonte. El avance de la frontera agrícola, va reduciendo gradualmente la masa arbórea en la ecorregión, lo cual genera, además de los efectos de la pérdida de biodiversidad, los impactos por los nuevos sectores abiertos en el piedemonte, como erosión hídrica y aluviones. Debido a ello, resulta necesaria una eficaz protección del bosque natural y una mayor concientización sobre los efectos negativos de su pérdida. Entre otras medidas, se destaca la importancia de implementar un monitoreo periódico que contemple indicadores de calidad y usos del suelo, tanto en ambientes naturales como modificados. Un ordenamiento territorial de actividades rurales propiciaría un mejor aprovechamiento del suelo y evitaría incompatibilidades de usos ya sea entre diferentes actividades productivas, como entre uso rural, urbano y bosque natural. En cuanto a la cosecha de la caña de azúcar, resulta imperioso establecer medidas de control efectivas para impedir las quemadas en los cultivos, sobre todo en cercanías a bosques naturales y centros poblados.

Finalmente, en el ámbito urbano la prioridad se centra en la prevención de inundaciones y aluviones, ya sea con la elaboración de un plan integral que contemple obras de defensa y sistemas de alerta temprana. Respecto a las actividades industriales que allí se desarrollan, se deberían impulsar políticas de gestión y control de residuos industriales, sumado a la creación de plantas de tratamiento de residuos peligrosos.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 4 se encuentra conformada por 10 departamentos, todos de la provincia de Tucumán: Cruz Alta, Capital, Yerba Buena, Tafí Viejo, Lules, Famaillá, Monteros, Chicligasta, Río Chico y Juan B. Alberdi. Entre todos los aglomerados urbanos se destaca el Nodo Nacional conformado por el Gran San Miguel Tucumán, con una población de 794.327 habitantes, de los 1.164.463 que residen en toda la microrregión y una gran afluencia de turistas durante todo el año.

El resto de los aglomerados, nodos sub-regionales y microrregionales A, B y C, se alinean mayormente hacia el sur sobre la Ruta Nacional 38. Se trata de localidades con entornos rurales dedicados mayormente a las actividades agrícolas ganaderas.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES				
	PRO	PP	PIND	SIND	NA
Azucarero					
Frutícola					
Turismo	s/f				

### REFERENCIAS:

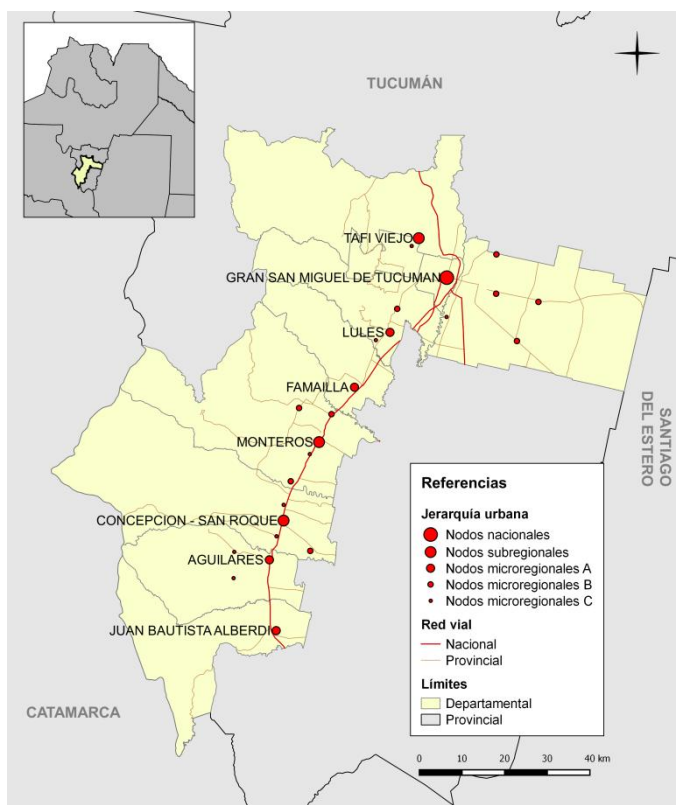
PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

## PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

### Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

#### Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregión



La capital provincial concentra la actividad turística, aunque funciona también como punto de partida para diferentes circuitos tanto paisajísticos, como culturales e históricos por toda la región del noroeste argentino. También alberga numerosas industrias relacionadas a la actividad azucarera y frutícola entre otras. Los residuos y efluentes de estas industrias, si no son tratados adecuadamente, pueden afectar negativamente el entorno. En este caso, al tratarse de un nodo urbano tan importante y poblado como el Gran San Miguel de Tucumán, los niveles de exposición ante una eventual contaminación, serían sumamente elevados.

La mayor parte del resto de los aglomerados se encuentran rodeados por tierras de cultivo, fundamentalmente de caña de azúcar, frutales o tabaco, por lo cual la exposición de la población aquí se encuentra ligada a la contaminación por agroquímicos, ya sea a través del aire por la fumigación o por las aguas superficiales y subterráneas.

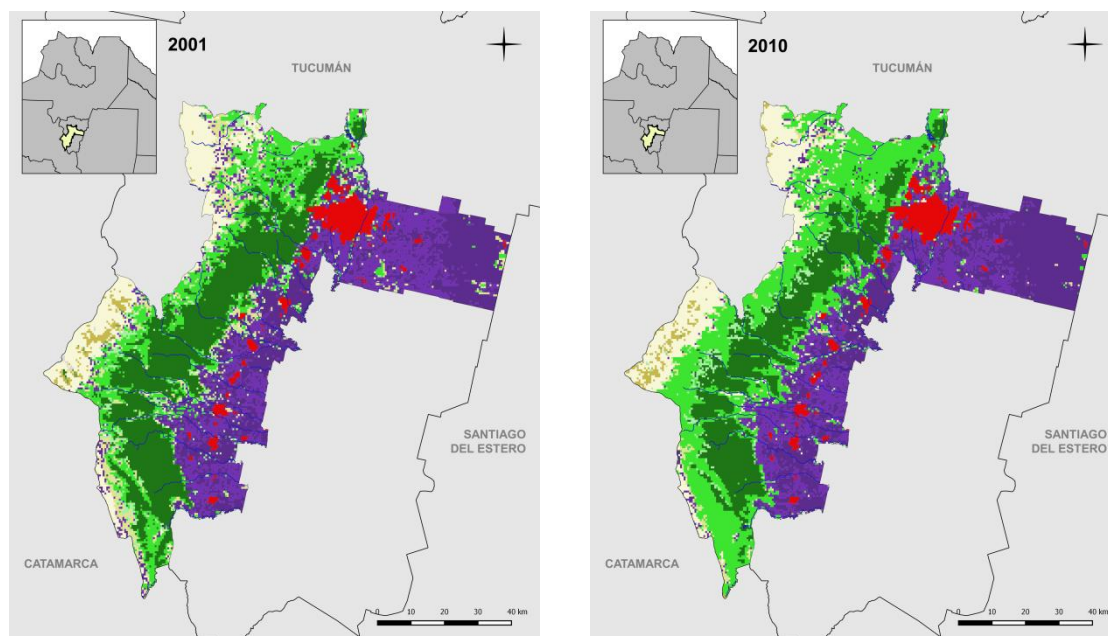
#### Caracterización Ambiental

##### Usos Actuales y potenciales

La ecorregión de Chaco Seco se encuentra conformada principalmente por zonas de llanuras (central y oriental) y piedemonte, por lo tanto se presenta como la principal área para actividades agrícolas y ganaderas de manera extensiva. En su extremo Este, se encuentra ubicado el acuífero Isca Yacu a la altura del departamento de Cruz Alta. Predomina en su gran mayoría el cultivo de caña de azúcar, seguido en menor medida por granos en el departamento de Cruz Alta y en menor cantidad aún, cultivos de hortalizas, frutas, tabaco, legumbres y forraje. Ganadería extensiva sobre vegetación natural. Las zonas lecheras se ubican donde abunda el agua para la bebida animal y riego de alfalfares y pasturas (Cuenca del Salí y tributarios). Presión sobre productos de bajo valor agregado

(leña, carbón, hierbas para infusiones, etc). El valor agregado tiene importancia en artesanías vinculadas al hilado, trenzado y tejido.

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



#### Referencias

##### Cobertura del suelo

- Bosque aciculada hoja perenne
- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio aciculada
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto

- Arbustos densos
- Arbustos poco densos
- Llanura arbustiva
- Llanura herbácea arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo

- Area urbanizada o edificada
- Tierra de cultivo junto a vegetación natural
- Hielo y nieve
- Arido o con vegetación escasa
- Cuerpos de agua
- Cursos de agua

Para el caso de la Selva de las Yungas, la mayor parte de esta ecorregión se encuentra ocupada de norte a sur por las montañas del oeste, observándose también parte de áreas de piedemonte y llanura en menor medida. Al existir allí una gran masa de bosque natural, se convierte en una zona de mayor fragilidad ante la deforestación y los riesgos de incendio.

Convive allí el cultivo de cítricos con el de caña de azúcar principalmente en las zonas que rodean al Gran S. M. de Tucumán y en menor cantidad se observan también cultivos de otras frutas y hortalizas. Existen plantaciones de tuberosas, cereales en grandes parcelas y aromáticas, tintóreas y medicinales en parcelas más chicas.

Por contener al Gran San Miguel de Tucumán, el mayor aglomerado urbano de la microrregión, también recibe una gran afluencia de turismo durante todo el año. Desde la capital provincial muchos turistas comienzan el recorrido por sitios de interés cercanos o bien por el noroeste argentino.

Muy diferente es el caso de Puna ya que toda su extensión se encuentra cubierta por montañas del oeste, siendo ésta la ecorregión de mayor altura, con picos que llegan a superar los 5000 msnm. Es la zona de mayor aridez dentro de la microrregión y por lo tanto una de las más vulnerables. Por su clima y morfología, no favorece la práctica de actividades económicas, en cambio sí existen allí áreas protegidas destinadas a la conservación del medio. No se identifican poblados dentro del área.

En la comparación de la cobertura del suelo de la microrregión, entre los años 2001 y 2010, no se evidencian grandes cambios, aunque sí algunos específicos en zonas puntuales.

El cambio más evidente se da al Este del Gran San Miguel de Tucumán, en el departamento de Cruz Alta, donde se advierte el avance de los cultivos sobre remanentes de bosques y llanura arbustiva. Dicha zona se caracteriza además, por la expansión en los últimos años, del cultivo de la soja.

Hacia el Norte, se aprecia una disminución de los cultivos insertos dentro de la Selva de Yungas (fundamentalmente de frutas y hortalizas). Algunos de los suelos abandonados volvieron a ser cubiertos por el bosque, mientras que otros espacios permanecen desnudos o simplemente como pastizales y arbustales. Hacia el sudoeste también se registra un leve avance del bosque sobre la llanura arbustiva y un corrimiento de los cultivos hacia el margen de la microrregión en zona de pastizales. Todo esto puede corresponderse con la aplicación de la ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos que restringe la deforestación de los bosques Categoría I y que coincide justamente con estas zonas mencionadas.

En amplios sectores del oriente del complejo (Chaco Seco) es posible el doble cultivo; el acuífero semisurgente Isca Yacu garantiza la oferta de riego. Existe también un potencial forestal, aunque por el avance del desmonte se han perdido vastas zonas y deteriorado sus suelos. En Selva de Yungas, al ser naturalmente una zona de bosques, cuenta con potencial para plantaciones forestales de coníferas y latifoliadas. La porción de ecorregión de Puna podría poseer potencial turístico, aunque sería necesaria mayor infraestructura.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

La siguiente tabla sintetiza algunos de los condicionantes hidrometeorológicos que podrían incidir en el desarrollo de las actividades económico productivas principales presentes en la microrregión económica 4.

Asimismo, esta información de base sumada al resto de las variables físico – naturales va a permitir indagar acerca de los limitantes o restricciones para el desarrollo de otras actividades actuales y potenciales que se presentan en la región.

Desde la zona centro hacia el norte de la ecorregión Selva de Yungas, existe un incremento de los días secos consecutivos, mientras que hacia el sur se aprecia una leve disminución.

Prácticamente toda la ecorregión presenta una disminución en días con heladas, como así también un aumento de los días muy húmedos, sobre todo en los departamentos de Famallá y Monteros.

En cuanto a las noches cálidas, también se observa un incremento en toda la ecorregión, siendo aún mayor en la zona norte.

En la ecorregión Chaco Seco los días secos consecutivos presentan una leve disminución en la zona sur de la ecorregión, sin cambios hacia el centro y un importante aumento en el norte principalmente en el departamento de Cruz Alta.

Los días con heladas se mantienen sin cambios hacia el norte y presentan un incremento en la zona centro y sur de la ecorregión.

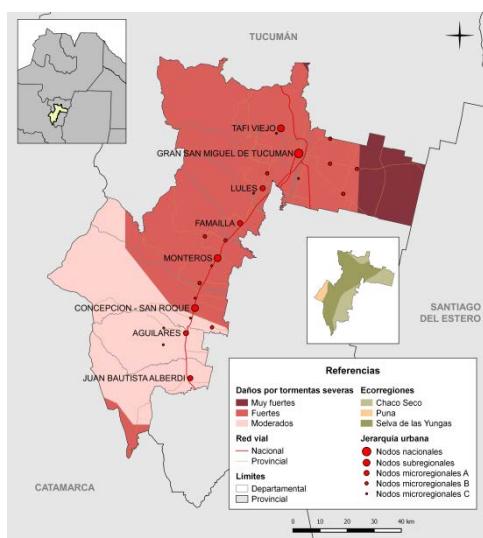
A lo largo de toda la extensión, se observa un incremento parejo en la tendencia de los días muy húmedos, como así también sucede con las noches cálidas.

Finalmente, en la ecorregión Puna, se observa una disminución de los días secos consecutivos en toda el área abarcada por la ecorregión, al igual que sucede con los días con heladas.

En cambio, existe un incremento tanto en los días muy húmedos de toda la ecorregión, como así también en las noches cálidas.

### Ocurrencia de eventos extremos (Tormentas severas)

Mapa 4 – Daños por tormentas severas

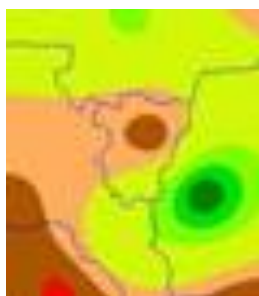


En la microrregión predominan los daños por tormentas severas FUERTES en el centro y norte de las ecorregiones Chaco Seco y Selva de las Yungas y daños MODERADOS hacia el sur de las mismas, como así también en la totalidad de la ecorregión de la Puna.

Para la actividad citrícola, la cual se desarrolla en la zona centro y norte de la ecorregión de Yungas, se encuentra por completo en la zona de daños fuertes, por lo cual podría verse afectada. La actividad azucarera en cambio, ocupa partes de Chaco Seco y Yungas, tanto al norte como al sur, por lo que combina áreas de fuertes daños con otras más moderadas.

La actividad turística comprendida en la microrregión, se ubica principalmente en las zonas centro y norte de Yungas y Chaco Seco, encontrándose expuesta a fuertes niveles de daño, sólo aquella parte de la actividad que se desarrolla más hacia el sur, se expone a niveles moderados.

### Índice de sequías (palmer)



Escala cromática		
	-3.00 o inferior	Sequía extrema
	-2.00 a -3.00	Sequía severa
	-1.00 a -2.00	Sequía moderada
	-1.00 a 1.00	Normal
	1.00 a 2.00	Humedad moderada
	2.00 a 3.00	Humedad excesiva
	3.00 o superior	Humedad extrema

Enero 2014

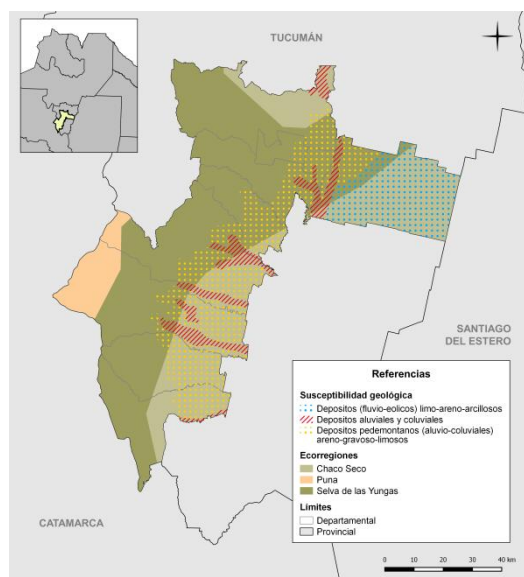
Al norte de la microrregión 4 se observa un área con sequías severas (marrón oscuro) en la zona de San Miguel de Tucumán y alrededores, ubicado principalmente en la ecorregión de Selva de Yungas y parte de Chaco Seco. Hacia el centro de la microrregión el nivel de sequías desciende a moderadas (marrón claro) atravesando parte de las ecorregiones de Chaco Seco, Selva de Yungas y la totalidad de Puna.

En cuanto a las actividades económicas, la frutícola se desarrolla principalmente en la ecorregión de Selva de Yungas, en áreas que presentan sequías severas y moderadas, por lo que este déficit hídrico del suelo podría causar una disminución de la productividad. La actividad azucarera por su lado, al atravesar de norte a sur la microrregión, se encuentra afectada por sequías severas hacia el norte, moderadas hacia el centro y normales hacia el sur.

El turismo se vería afectado de manera indirecta por las sequías principalmente por la degradación del paisaje en el centro y norte de la microrregión.

### Susceptibilidad geológica

Mapa 5 – Suseptibilidad geologica (area)



Se observan depósitos fluvio-eólicos, aluviales, coluviales y pedemontanos hacia el margen Este de la microrregión, ocupando la mayor parte del área del chaco seco y parte de la selva de las yungas.

Prácticamente la totalidad de esta zona de depósitos coincide con las principales zonas de cultivos tanto de caña de azúcar, como de cítricos y frutales.

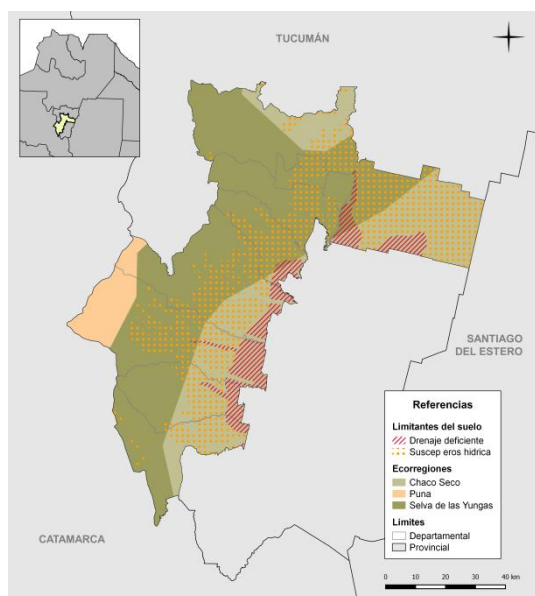
Se trata en su mayoría, de suelos provenientes de desprendimientos de laderas adyacentes, producto de la gravedad o arrastradas por intensas lluvias. Son suelos poco profundos, que pueden afectar a los cultivos si son sometidos a grandes presiones.

### Zonificación sísmica

La totalidad de la microrregión se encuentra en zona de riesgo sísmico reducido (pueden esperarse movimientos de tierra de 6-7 grados en escala de Ritcher, con intervalos de 50 años. Estos movimientos leves y poco frecuentes no imposibilitan ni limitan las actividades económicas que allí se realizan.

### Procesos de Degradación Ambiental

Mapa 6 – Limitantes de suelo



Se observa un drenaje deficiente de los suelos en el margen Este de la microrregión, especialmente dentro de la ecorregión de Chaco Seco. La superficie restante de la ecorregión presenta susceptibilidad a la erosión hídrica. Esta susceptibilidad también existe en gran medida en la Selva de las Yungas, donde el área con drenaje deficiente es notablemente menor.

El drenaje deficiente coincide con las áreas de llanura con suelo de escasa profundidad y que reciben las aguas que bajan de los valles. La susceptibilidad a la erosión hídrica, en cambio, se ubica en zonas más altas ya que el suelo se va deteriorando con el paso de las aguas que bajan con fuerza por la ladera de las sierras.

La actividad azúcarera se ve afectada por ambas limitantes en la ecorregión de Chaco Seco. En el sector de Yungas, la erosión hídrica representa la principal y casi única limitante en este caso para la actividad frutícola, agravándose aun más en zonas donde existan también claros de desmontes y áreas sobrepastoreadas que permitan un mayor paso del agua.

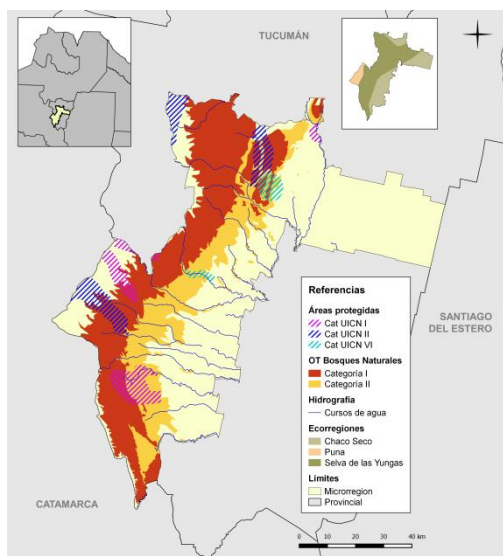
### Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas –microrregión nº4

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES		
		Chaco Seco	Selva de las Yungas	Puna
Ocurrencia de eventos extremos	Granizo	Verde	Verde	Blanco
	Sequía	Verde	Rojo	Amarillo
	Tormenta severa	Rojo	Rojo	Amarillo
	Inundaciones	Amarillo	Rojo	Blanco
Procesos de degradación	Incendios	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Erosión hídrica	Amarillo	Amarillo	Blanco
Otras amenazas	Aluviones	Amarillo	Rojo	Blanco
	Geológicas	Amarillo	Amarillo	Amarillo



Potencialidades ambientales

Mapa 6 – Areas protegidas y bosques naturales



Entre las potencialidades de la microrregión se destaca la existencia de 9 áreas protegidas, ocupando aproximadamente un 10% de la superficie total del territorio. En su mayoría corresponden a categorías de manejo I y II, lo cual significa que se trata de áreas con altos niveles de restricción y protección del medio.

Coincidentemente estas áreas se encuentran en parte ubicadas en zonas de Bosques Nativos con categoría I, también las de mayor valor ecológico y nivel de conservación.

Prácticamente la totalidad de los bosques nativos, tanto categoría I como II, se encuentran distribuidos de norte a sur en la ecorregión de Yungas. Los bosques con categoría I corresponden a zonas serranas de mayor altura y aquellos con categoría II se ubican en zonas del piedemonte con menor altura y pendiente.

NOMBRE	SUP KM2 (AFECTADA A LA MICRORREGIÓN)	CATEGORÍA UICN
Reserva Natural Quebrada del Portugues	27,06	I
Reserva Natural Santa Ana	173,95	I
Reserva Natural Aguas Chiquitas	19,01	I
Parque Provincial La Florida	92,02	I
Parque Universitario Sierra de San Javier	120,45	II
Parque Provincial Cumbres Calchaquies	74,95	II
Parque Nacional Campo de los Alisos	160,36	II
Reserva Universitaria Horco Molle	71,99	VI
Reserva Natural Rio Los Sosa	27,21	VI

PARTE C: Impacto de las actividades productivas

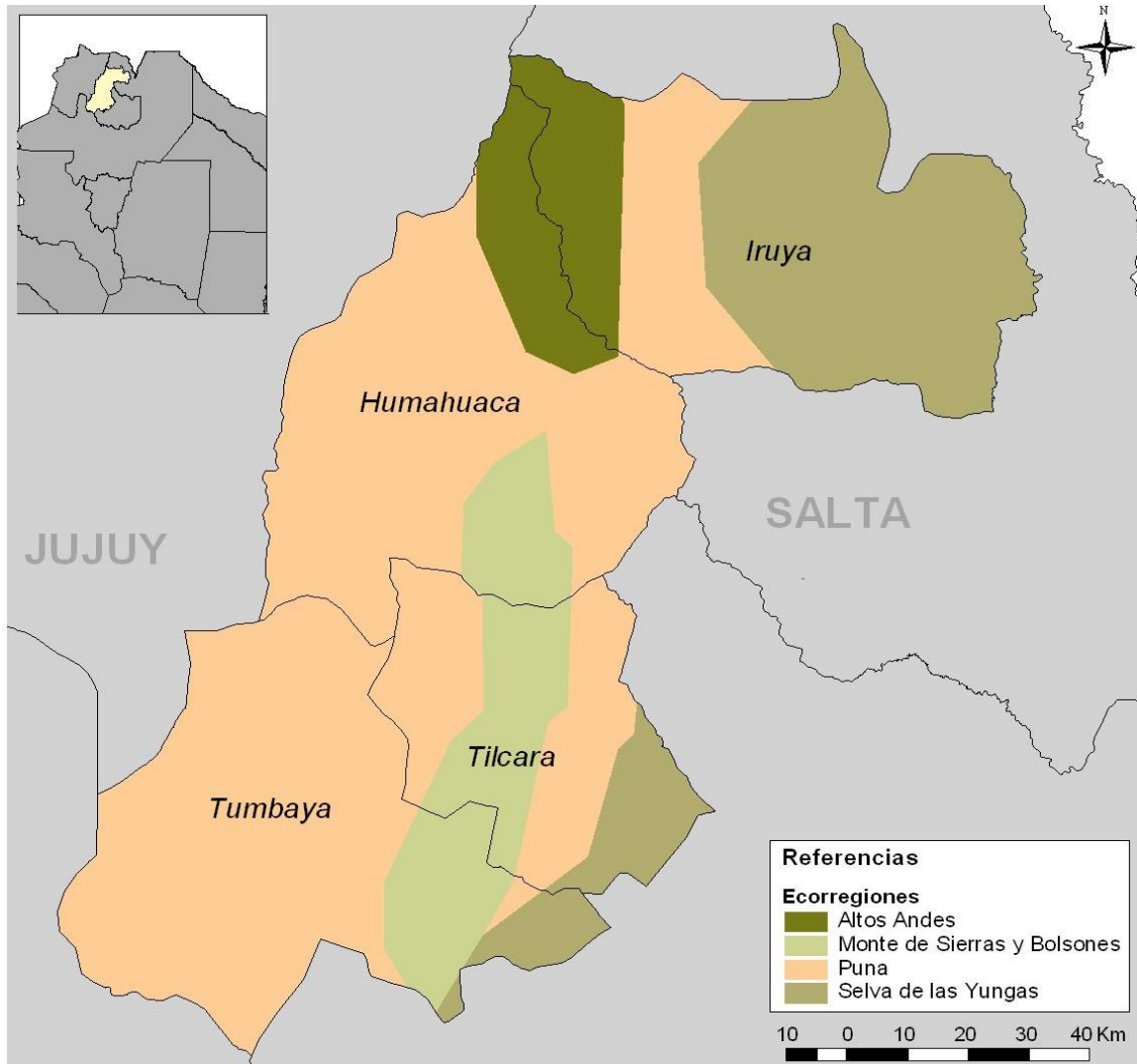
Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO		
			CHACO SECO	SELVA DE YUNGAS	PUNA
Azucarera	Quema de pastizales; Cultivo de caña de azúcar y otras plantas sacaríferas; Deforestación; Uso de pesticidas y fertilizantes; Quema de la caña para la cosecha	Incendios forestales, pérdida de cobertura boscosa; Emisión de gases y material particulado a la atmósfera; Pérdida de nutrientes del suelo; Erosión eólica e hídrica; Contaminación de cursos de agua y aguas subterráneas por agroquímicos	Suelos susceptibles a procesos de erosión hídrica y eólica Acuífero Isca Yacu Ríos y canales proveedores de agua Cursos de agua Áreas urbanas con alta densidad poblacional	Ríos y canales proveedores de agua Cursos de agua Áreas urbanas con alta densidad poblacional Especies forestales de alto valor para la conservación, sitios actuales y potenciales con status de protección. Áreas naturales protegidas	Suelos con gran pedregosidad Escasa vegetación Ambiente con alto nivel de fragilidad en general
	Elaboración de azúcar y melaza; bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico, productos alimenticios, papel y derivados, productos de la refinación del petróleo (incluye biocombustibles)	Emisión de GEI; Vertido de efluentes líquidos con escaso o nulo tratamiento previo; Generación de residuos peligrosos; Malos olores			
Frutícola	Cultivo de manzana, pera y cítricos; frutas de carozo; Deforestación; Uso de fertilizantes y pesticidas, especialmente insecticidas y fungicidas	Incendios forestales, pérdida de cobertura boscosa; Emisión de gases y material particulado a la atmósfera; Pérdida de nutrientes del suelo por la falta de rotación de cultivos; Erosión eólica e hídrica; Contaminación de cursos de agua y aguas subterráneas por agroquímicos			
	Elaboración de vinos y bebidas fermentadas a partir de frutas; bebidas no alcohólicas; aguas minerales	Emisión de GEI; Vertido de efluentes líquidos con escaso o nulo tratamiento previo; Generación de residuos peligrosos; Malos olores			
Turística	Recorridos por circuitos; Transporte; Aumento temporal de la densidad poblacional	Erosión y compactación del suelo por pisoteo; Destrucción de cobertura del suelo en la apertura de caminos; Mayor consumo energético, RSU			

### 3.3 Microrregión 21: Quebrada de Humahuaca

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Área de estudio



La microrregión 21 está integrada por el departamento de Iruya en la provincia de Salta y los departamentos de Humahuaca, Tilcara y Tumbaya en la provincia de Jujuy. Las ecorregiones representadas son: Selva de Yungas, Altos Andes, Monte de Sierras y Bolsones y Puna, siendo ésta última la que representa en mayor superficie a la microrregión.

Según el estudio confeccionado por CEPAL-SSPTIP (2013), la horticultura es la principal actividad productiva en la microrregión, ocupa el 91% en relación al total de empleos por complejo productivo e involucra dos fases: producción primaria y primera industrialización. Este complejo incluye los cultivos hortícolas principales (tomate, verduras de hoja, papa y batata, etc.).

El complejo minero está representado por las fases: proveedores y provisión de insumos, núcleo articulador y comercialización. Si bien se localizan 10 minas y canteras y 3 yacimientos minerales, el mayor porcentaje de ocupación de empleos se da en el rubro metalífero.

El turismo completan los tres complejos productivos principales. La lectura de la cobertura de usos de la tierra señala que además de los complejos enunciados es importante la actividad agropecuaria asociada a la ganadería extensiva.

La comparación de las variaciones en el uso de la tierra entre 2001 y 2010 indica una notable disminución de las tierras de cultivo junto a vegetación natural así como una disminución de pastizales a cambio del avance de arbustos poco densos que cubren la mayor extensión de superficie de la microrregión. En la franja noreste y sudeste correspondiendo a la ecoregión Selva de Yungas se registra una disminución del bosque perenne a cambio de un bosque caducifolio.

Actualmente los procesos de degradación de los suelos son crónicos y reducen de un modo significativo las posibilidades productivas que naturalmente esos ambientes ofrecen, a la vez que contribuyen al despoblamiento de zonas rurales a favor de un descontrolado crecimiento urbano.

Casi toda la microrregión posee un grado fuerte de degradación de la tierra.

La ecoregión Puna que ocupa la mayor superficie de la microrregión presenta cárcavamientos de origen natural, como resultado de lluvias intensas que impactan sobre los suelos y producen la pérdida de la capa productiva. Particularmente, esta ecoregión es afectada por la desertificación, la erosión hídrica y eólica que en la actualidad afectan a casi toda la superficie de la Puna. Especialmente, la erosión eólica impactando negativamente al productor, incidiendo en lo socioeconómico y provocando las migraciones de los puneños<sup>9</sup>.

En otras zonas, como en los valles y en la Selva de Yungas, los fenómenos de cárcavamiento tienen origen antrópico, como consecuencia del proceso de deforestación y el mal manejo de suelos.

En todos los departamentos contenidos en la provincia de Jujuy (Humahuaca, Tilcara y Tumbaya), los vertidos de la actividad agrícola e industrial generan contaminación de los cursos de agua. Asimismo, el vertido de líquidos cloacales y la falta de una adecuada disposición final y tratamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU), acentúan esta problemática.

En esta región también se evidencian procesos de sobrepastoreo y tala Indiscriminada.

---

<sup>9</sup> Seminario de Validación de Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras  
<http://www.jujuy.gov.ar/prensa/2003/septiembre/pp204/index.html>

Los incendios de origen natural se observan en la Puna, mientras que los originados por causas antrópicas se dan en pastizales y el sotobosque de la selva Tucumano-Oranense.

Respecto a las restricciones hidrometeorológicas, la incidencia de daños fuertes y muy fuertes por las tormentas severas se presenta en el sector Este de la ecoregión de Selva de Yungas, correspondiente al departamento Iruya.

Las actividades productivas dominantes generan una serie de efectos ambientales negativos localizados. En el caso de la horticultura, los mayores impactos se asocian a la pérdida de fertilidad de los suelos por exceso de laboreo y a la contaminación por deposición de los residuos de la actividad agropecuaria, concerniente al inadecuado manejo de envases y al lavado de materiales en acequias o cursos de agua.

Respecto a la minería, los mayores impactos se asocian a la contaminación de los suelos, aguas superficiales y subterráneas

En relación al turismo, el exceso de la capacidad de carga podría acentuar los procesos de degradación existentes además de la generación de residuos sólidos urbanos.

Desde el punto de vista de la protección de la naturaleza, alrededor del 70% de la superficie total de la microrregión posee algún grado de conservación. Gran parte de la microrregión es representada por la Reserva de Biósfera Las Yungas y una superficie mayor correspondiente –en su mayoría- a la ecoregión Puna y, en menor medida a las ecoregiones de Monte de Sierras y Bolsones y Altos Andes corresponde al paisaje Protegido – Patrimonio de la Humanidad de la Quebrada de Humahuaca.

La potencialidad para el uso turístico es evidente. Según el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable, el área de estudio corresponde a la Región Norte que se caracteriza por la presencia de un eje de encadenamiento de atractores de alto valor patrimonial actual, denominado Corredor Central del Norte (se desarrolla desde La Quiaca hasta San Miguel de Tucumán).

Este sistema se ve jerarquizado con la Quebrada de Humahuaca (Declarada Paisaje Cultural Mundial por la UNESCO), donde se encuentra el área Pueblos Andinos de Salta y Jujuy, entre otros sitios que comprenden este corredor.

### PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 21 comprende el departamento de Iruya en la provincia de Salta y los departamentos de Humahuaca, Tilcara y Tumbaya en la provincia de Jujuy. Según el Censo de 2010, la población de esta microrregión ascendía a de 40.360 habitantes, de los cuales el 51% residía en las áreas urbanas, el 22% en centros rurales (población rural agrupada) y el 27% en campo abierto. Cabe destacar que los departamentos de Iruya y Tumbaya son meramente rurales.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES						
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM	LOG
Hortícola							
Minero							
Turismo							

REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregión



Las problemáticas ambientales presentes en el departamento de Humahuaca se vinculan a poblaciones del interior del departamento así como procesos de *remoción en masa*. Esta amenaza no sólo ocasiona interrupción de caminos sino que afecta a una de las principales actividades de región que es el turismo. Asimismo, la práctica de la actividad hortícola podría verse afectada por la incidencia de *sequías* y *heladas* presentes en la región.

En la localidad de Tilcara se presenta una situación similar siendo el turismo una de las principales actividades que se

podría ver afectada por interrupciones en la accesibilidad por inundaciones (Ruta 9), riesgo de crecientes de los Ríos Grande y Huasamayo, Río Wichaira y sus consecuentes procesos de *anegamientos* y *carcavamiento*. La alternación de inundaciones y sequías podría afectar la productividad de la actividad hortícola.

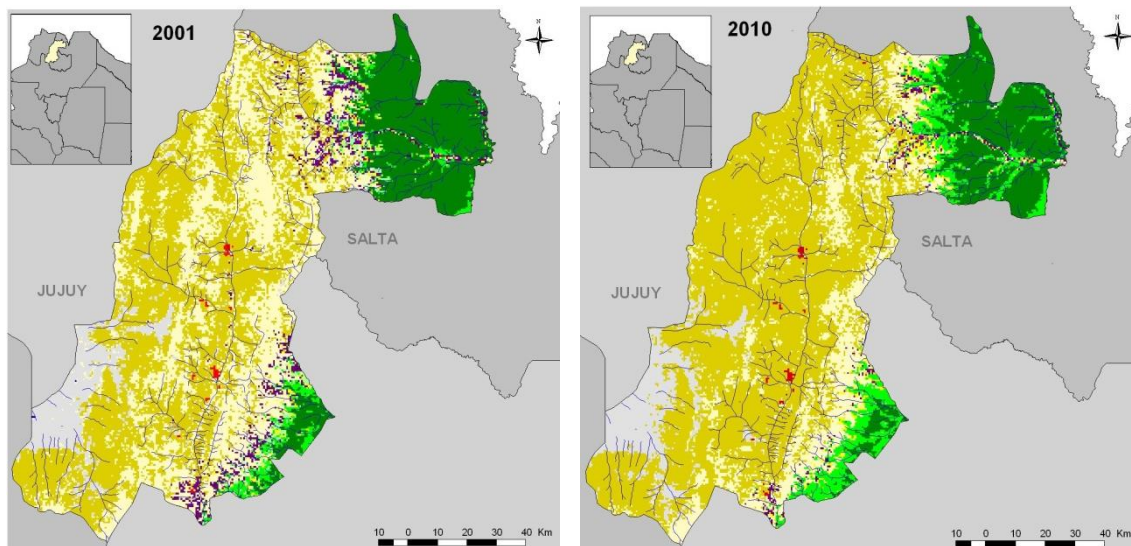
La localidad de Maimará, departamento Tilcara también se ve afectada por la interrupción de caminos ante la crecida del Río Grande.

### Caracterización Ambiental

#### Usos Actuales y potenciales

Al oeste del departamento Timbaya y limitando con el borde occidental de la ecoregión Puna se encuentra el complejo de Grandes Salares donde el potencial de agroproducción es muy bajo por las condiciones climáticas y los suelos empobrecidos, prácticamente no hay asentamientos permanentes. Las actividades principales son el pastoreo de camélidos y la minería. La población estable es la de los establecimientos mineros donde se congregan poblaciones de hasta 200 personas. Se extrae boro en salmuera, ulexita y bórax.

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



#### Leyenda

##### Cobertura de la tierra

- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto
- Arbustos poco densos

- Llanura arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo
- Area urbanizada o edificada
- Tierra de cultivo junto a vegetación natural

- Hielo y nieve
- Arido o con vegetación escasa
- Cuerpos de agua

##### Cursos de agua

- No permanente
- Permanente

La sierra de Aguilar, con sus importantes yacimientos de plomo, zinc y plata, se destaca como una unidad geológica y fisiográfica importante. (Puna)

La actividad turística se potencia con el Tren de las Nubes, deporte de riesgo y aventura en los cerros así como la evidencia de depósitos arqueológicos.

En casi toda la ecoregión, excepto en la Selva de Yungas se practica la ganadería extensiva. Especialmente en la ecoregión de Monte de Sierras y Bolsones que corre de Norte a Sur en el eje de la Ruta 9 se desarrolla la ganadería en Oasis de riego.

A partir de la comparación de dos periodos de tiempo (2001 – 2010) se observa una notable disminución de las tierras de cultivo junto a vegetación natural así como una disminución de pastizales a cambio del avance de arbustos poco densos que cubren la mayor extensión de superficie de la microrregión.

En la franja noreste y sudeste correspondiendo a la ecoregión Selva de Yungas se registra una disminución del bosque perenne a cambio de un bosque caducifolio.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

En la ecoregión Selva de Yungas se presentan amenazas hidrogeológicas como Inestabilidad de Laderas, procesos de Remoción en Masa durante los meses de precipitaciones estivales y crecidas durante los meses de precipitaciones estivales. Algunos ríos de la alta Cuenca del Río Bermejo generan riesgos a poblaciones e infraestructura. Asimismo, se presentan procesos de erosión fluvial y derrumbes que generan cortes de caminos y deterioro en vías de comunicación.

Otra amenaza hidrometeorológica es la helada, que se produce en toda la microregión y afecta sobre todo al sector productivo primario.

Respecto a los daños por tormentas severas la microrregión presenta un gradiente que va de daños muy ligeros en la ecoregión de la Puna hasta daños fuertes y muy fuertes en la ecoregión de Selva de Yungas. Sin embargo, el grado de susceptibilidad de las actividades productivas a las tormentas severas se presentaría en un nivel bajo dado que la superficie de menor exposición a daños ocupa únicamente el sector este del departamento Iruya que comprende la Reserva de Biósfera Las Yungas y un pequeño sector de cultivos lindero a las márgenes de los cursos de agua permanente.

#### Procesos de Degradación Ambiental

En relación al limitante principal de suelos se presentan -en gran proporción- la erosión hídrica actual y la susceptibilidad a la erosión hídrica. Tal condicionante no estaría condicionando el desarrollo de actividades productivas dado que su localización se concentra en la ecoregión Selva de Yungas donde la cobertura de la tierra dominante es el bosque. Sin embargo, evidencias del mal manejo de la actividad ganadera provocan efectos negativos como desertificación por sobrepastoreo, entre otros.

Por otra parte, casi toda la microrregión posee un grado de degradación fuerte. Afecta las ecoregiones Puna, Altos Andes y Montes de Sierras y Bolsones. Se manifiesta en los cambios en las propiedades de la tierra en forma significativa y de muy difícil restauración dentro de un límite de tiempo razonable. Respecto a la tasa de degradación este sector



que corresponde a las tres ecoregiones mencionadas presenta un incremento moderado de la degradación.

Una ínfima superficie de la microrregión posee grado moderado, corresponde a la franja sudeste de la Puna y a la cobertura de la tierra de pastizales. Se representa con el avance del suelo desnudo pero el control y la rehabilitación completa de la tierra aún es posible con un esfuerzo considerable. Respecto a la tasa de degradación este sector presenta un incremento lento de la degradación<sup>10</sup>.

Teniendo en cuenta las principales actividades productivas en la microrregión, la evidencia de diversos tipos de degradación, estaría impactando en la actividad hortícola y turística. Esta última actividad es susceptible a restricciones a la accesibilidad y conectividad dado que la ruta nacional Nº 9 aparece expuesta a erosión por cárcavas/ barrancos, (desarrollo de incisiones profundas por debajo del subsuelo debido a la concentración de escorrentías). Por otra parte, las actividades productivas que se realizan en el área de influencia directa de Humahuaca, Maimará y Tilcara también podrían verse afectadas.

En especial, la ecoregión Puna es afectada por la pérdida de las capas superficiales del suelo / erosión de la superficie<sup>11</sup>. En el norte de la microrregión se encuentra concentrado el mayor grado de degradación (fuerte). Este nivel de degradación también se encuentra distribuido en áreas menores coincidiendo con el uso del suelo asociado a la ganadería extensiva trashumante.

Respecto a la susceptibilidad geológica, la Ruta 9 es atravesada por aluvionales. Son afectadas las localidades de Maimará, Tilcara y Humahuaca.

---

<sup>10</sup> Nota: Cabe aclarar que la ecoregión Selva de Yungas aparece exceptuada de la franja árida y, por ende no corresponden registros de degradación de las tierras áridas.

<sup>11</sup> La pérdida de la capa superficial del suelo a través de la erosión hídrica es un proceso más o menos uniforme del removimiento de las capas superiores de éste, generalmente conocido como lavado superficial o erosión por capas. Como los nutrientes se encuentran normalmente concentrados en la capa superior del suelo, el proceso erosivo lleva a su empobrecimiento. La pérdida de la capa superficial del suelo es comúnmente precedida por la compactación y/o encostramiento, causando una disminución en la capacidad de infiltración del suelo, y llevando a acelerar la escorrentía y la erosión del suelo. Fuente: Wocat - LADA

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECOREGION			
		Selva de Yungas	Puna	Altos Andes	Montes de Sierras y Bolson
Amenazas Hidrometeorológicas	Sequía		Yellow		Yellow
	Inundaciones	Red	Yellow	Red	Yellow
	Deslizamientos	Green	Green	Green	Green
	Aluvión	Yellow	Yellow	Yellow	Red
	Remoción en masa	Red			
	Exposición a tormentas severas	Yellow	Green	Green	Green
Procesos de Degradación	Grado de degradación		Red	Red	Red
	Incendio forestal		Yellow		Yellow
	Desertificación	Red	Green	Green	Green
Otras Amenazas	Sismo	Yellow	Red	Yellow	Yellow

### Potencialidades ambientales

Según el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos se presentan dos categorías de conservación. Parte de la superficie de la ecoregión coincidente con la reserva de Biósfera presenta la Categoría Roja que implica la Protección boscosa y el resto de la ecoregión posee Categoría Amarilla que implica mantenimiento de la cobertura boscosa.

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Las Yungas	1.350.000 ha Salta 405.000ha Jujuy	Reserva de Biósfera
Baritú	72.439	Parque Nacional/ Reserva de Biósfera
Laguna de Pintascayo	s/d	Parque Provincial Categoría II
Laguna Leandro	s/d	Monumento Natural
Potrero de Yala	1.700 ha	Parque Provincial
Quebrada de Humahuaca	541.765 has	Paisaje Protegido/ Patrimonio Mundial
La Vicuña	s/d	Zona de Reserva Natural Estricta Categoría I - VI

PARTE C: Impacto de las actividades productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO			
			SELVA DE YUNGAS	PUNA	ALTOS ANDES	MONTES DE SIERRAS Y BOLSONES
Horticultura Avance de tierra de cultivo junto a vegetación natural (oeste de la ecorregión)	Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plantas ornamentales. Expansión de la frontera agropecuaria. Extracción indiscriminada del bosque nativo.	Pérdida de fertilidad y erosión del suelo por exceso de laboreo y disminución de la cobertura natural del bosque húmedo. Pérdida de la biodiversidad. Degradación de las cuencas.	Zona de humedades (este de Tilcara) La Reserva de Biósfera Las Yungas ocupa casi toda la ecorregión, asimismo se encuentran otras áreas naturales con status de conservación Pintascayo. Según la ley de OTBN se manifiesta la Protección boscosa y el mantenimiento de la cobertura boscosa. Importantes recursos forestales maderables y no maderables que, conjuntamente con los recursos hídricos, sustentan el desarrollo económico del pedemonte, que incluye unas 100.000 hectáreas de cultivos bajo riego. Reserva de Yungas, alto valor para la conservación	Desertificación, erosión hídrica y eólica	Suelos, biodiversidad, paisajes naturales	Escasa cobertura vegetal, débil estructura del suelo y pocas precipitaciones. Alta exposición a erosión.
	Preparación de frutas, hortalizas y legumbres	Contaminación por deposición de envases y al lavado de materiales en acequias o cursos de agua.				

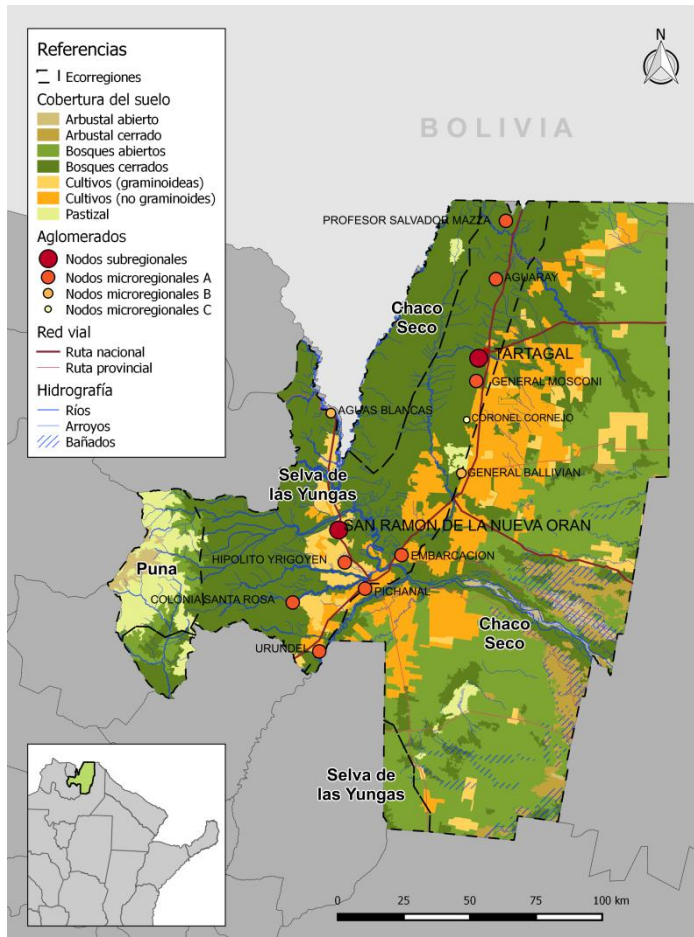
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO			
			SELVA DE YUNGAS	PUNA	ALTOS ANDES	MONTES DE SIERRAS Y BOLSONES
Minería	Exploración, y explotación minera a cielo abierto (uranio, plata y zinc)	Desmante (caminos e instalaciones). Contaminación de los suelos, aguas superficiales y subterráneas por utilización de sustancias químicas (cianuro, mercurio, ácido sulfúrico, utilizados en los procesos de producción y/ o industrialización de minerales metalíferos, especialmente de uranio.	Erosión hídrica actual (este del departamento Iruya) Biodiversidad.	Desertificación, erosión hídrica y eólica.	Suelos, biodiversidad, paisajes naturales.	Escasa cobertura vegetal, débil estructura del suelo y pocas precipitaciones. Alta exposición a erosión.
Turismo	Turismo de mochileros	Transformación social. Generación de conflictos entre clases, alteración de la tranquilidad de algunos pueblos como Iruya	Biodiversidad	Escasez hídrica		
	Turismo de extranjeros: Recorrido por circuitos planificados	Obtención de ganancias para los pobladores que prestan servicios. Fomento de nuevas actividades Reemplazo de actividades económicas tradicional por parte de las comunidades indígenas a cambio de la provisión de servicios para el turismo.				

### 3.4 Microrregión 22: Tartagal - Oran

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Area de estudio



La microrregión 22 se encuentra conformada por dos departamentos de la provincia de Salta: Gral José de San Martín y Oran, y uno de Jujuy: Valle Grande. La población total asciende a los 298199 habitantes, de los cuales prácticamente la mitad se reparten entre las ciudades de Orán y Tartagal, ambos Nodos Subregionales de la microrregión. El elevado y constante crecimiento poblacional de Orán en las últimas décadas, pasó a ubicar a la ciudad del tercer lugar al segundo entre las más populosas de la provincia, después de Salta capital. El resto de los aglomerados se completa con nodos microrregionales tipo A, B y C. Casi la totalidad de los aglomerados se encuentran alineados a los corredores de las rutas nacionales 34 y 50.

Desde la perspectiva económica, sus principales actividades productivas, según el estudio de CEPAL-SSPTIP (2013) son el complejo azucarero, el hortícola y el foresto-industrial.

Desde un punto de vista ambiental, la microrregión se encuentra dominada por las ecorregiones de Chaco Seco y Selva de Yungas, con una pequeña inserción de Puna en el extremo oeste. Con respecto a los usos de la tierra, el territorio se encuentra cubierto casi enteramente por bosques, tanto caducifolios como por especies de hoja perenne, a excepción de aquella parte correspondiente a Puna, en donde abundan los pastizales y arbustales.

Las tierras agrícolas ubicadas en el centro de la microrregión, son destinadas principalmente a la caña de azúcar, hortalizas, cultivos forestales, soja, maíz, poroto y maní entre otros. La actividad forestal conformada mayormente por la explotación del bosque nativo, se desarrolla tanto sobre tierras privadas como fiscales. La mayoría de los obrajes se limita a una extracción selectiva de pocas especies sin muchos criterios silvícolas.

A partir del presente análisis, y aparte de los 3 complejos mencionados, surge como otra actividad preponderante la extracción de hidrocarburos, teniendo en cuenta que los 3 departamentos se encuentran sobre la cuenca sedimentaria del Noroeste. Existen en Orán y San Martín, numerosos yacimientos donde se extrae gas y petróleo, e incluso hay refinерías y plantas de tratamiento para estos productos como las de Campo Durán y Piquirenda.

Entre los años 2001 y 2010 se advierte un notable avance en la superficie de los cultivos (de un 63%) en la llanura central, en detrimento del bosque caducifolio, tanto en el Chaco Seco como en el sector de Yungas. Esta progresiva reducción de la cobertura forestal potencia a la vez, los procesos aluvionales y erosivos característicos de la región, que finalmente terminan afectando a los centros urbanos y las propias actividades económicas que allí se desarrollan.

Asimismo, como amenaza hidrometeorológica, se destaca la ocurrencia de intensas tormentas y lluvias estivales. El repentino aumento de los caudales y su fuerza potenciada por las pendientes, suele provocar el arrastre de troncos de grandes árboles de la selva montana que bloquean los cursos y producen luego inundaciones y procesos erosivos en barrancas periurbanas de centros poblados. Uno de los casos más resonantes en los últimos años, fue el aluvión que tuvo lugar en Tartagal durante febrero de 2009. El mismo fue causado por copiosas lluvias en la naciente del río homónimo, sumadas además al desprendimiento de tierras y árboles en laderas de las sierras que bloquearon el curso. Como consecuencias, se sufrió la muerte de 2 personas, 2.500 casas fueron afectadas y más de 1.000 personas resultaron evacuadas.

El fuerte paso del agua, provoca además una erosión de los suelos en forma de surcos, por el carácter arenoso de los derrubios de las sierras subandinas de las Yungas, particularmente en el departamento de Orán. Hacia el este disminuye el cárcavamiento y aumenta la erosión laminar, excepto en los bordes barrancosos de los ríos y arroyos.

Otra restricción natural es la amenaza sísmica. Según la zonificación realizada por el INPRES, la microrregión se encuentra dividida entre las categorías *moderada* y *elevada* de peligrosidad sísmica. Más precisamente hacia el norte, el departamento de San Martín se encuentra en una zona moderada, mientras que Orán y Valle Grande se ubican dentro del área designada como elevada. Históricamente, dentro de los límites de la microrregión, tuvieron su epicentro unos diez terremotos con intensidades de entre 6 y 9 grados en la escala Mercalli modificada.

La franja de llanura y zona de cultivos ubicada junto al piedemonte de la ecorregión de Yungas, presenta signos de degradación del suelo a causa de la erosión hídrica. La principal causa es topográfica, por la fuerza de las aguas que descienden de las pendientes y potenciada además en este caso por la deforestación, que entre otras cosas reduce la contención del agua de lluvia y deteriora la estructura superficial del suelo. Son comunes también los procesos coluviales o derrubios de ladera en la selva montana, pero sus impactos se extienden hasta el piedemonte.

Debido al clima tropical con estación seca, miles de hectáreas de la selva pedemontana son afectadas por incendios forestales que normalmente ocurren entre agosto y octubre. Incluso durante períodos secos se registran eventualmente incendios naturales en pastizales y arbustales. Por otro lado, también son comunes los incendios provocados por

la práctica de las quemas en los cultivos de caña de azúcar, que por efecto del viento pueden extenderse a pastizales o bosques contiguos.

Con respecto a los impactos de las actividades, los principales son los relativos a la deforestación, ya sea por la actividad foresto-industrial como así también por el desmonte producido por el avance de la frontera agropecuaria, impulsado fundamentalmente por el cultivo de soja. Si bien las lluvias, las crecidas, los derrubios y la erosión del suelo son procesos naturales, la acción antrópica desarrollada en la microrregión potencia y amplía dichos procesos como así también sus posteriores efectos.

Por otro lado, en el caso de los aserraderos ubicados en aglomerados urbanos o en próximos a estos, producen a través de la quema de madera y aserrín, la liberación de gases al aire que resultan nocivos y molestos para los vecinos de los alrededores.

Entre las potencialidades de la microrregión se destacan sus áreas protegidas que incluyen el parque provincial Laguna Pintasyaco y diversas reservas ya sea de flora y fauna como de usos múltiples. La zona oeste del departamento de Orán y la totalidad de Valle Grande se encuentran insertas en la reserva de Biósfera Yungas, la cual se trata de uno de los sitios de mayor diversidad biológica de la Argentina.

En cuanto al turismo, la microrregión cuenta con diferentes y valiosos atractivos para potenciar. Entre ellos se puede mencionar la travesía por la ruta nacional 81 que atraviesa toda la provincia de Formosa desde su capital, hasta el cruce con la ruta nacional 34 en cercanías a General Ballivian. Incluso esta ruta se encuentra definida por IIRSA como un eje de integración en Argentina. También se encuentran el circuito transfronterizo Aguas Blancas junto con el corredor de las Yungas, como dos posibilidades a impulsar.

Desde el ordenamiento territorial se pueden establecer medidas de mitigación tales como obras de defensas, canalizaciones, desagües pluviales o reforestaciones para reducir los efectos de las crecidas de los principales cursos de agua. A la vez se pueden complementar con el desarrollo de sistemas de alerta temprana, con el monitoreo del estado y calidad de los suelos y bosques nativos. Si bien los incendios naturales son muy difíciles de prevenir, sí se puede apuntar a desalentar la práctica de la quema en los cultivos de caña de azúcar y como técnica de desmonte, con el fin de prevenir al menos los incendios de origen antrópico.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 22 comprende el departamento de Iruya en la provincia de Salta y los departamentos de Humahuaca, Tilcara y Tumbaya en la provincia de Jujuy. Según el Censo de 2010, la población de esta microrregión ascendía a de 40.360 habitantes, de los cuales el 51% residía en las áreas urbanas, el 22% en centros rurales (población rural agrupada) y el 27% en campo abierto. Cabe destacar que los departamentos de Iruya y Tumbaya son meramente rurales.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES				
	PRO	PP	PIND	SIND	NA
Azucarero					
Hortícola					
Foresto-industrial					

REFERENCIAS:

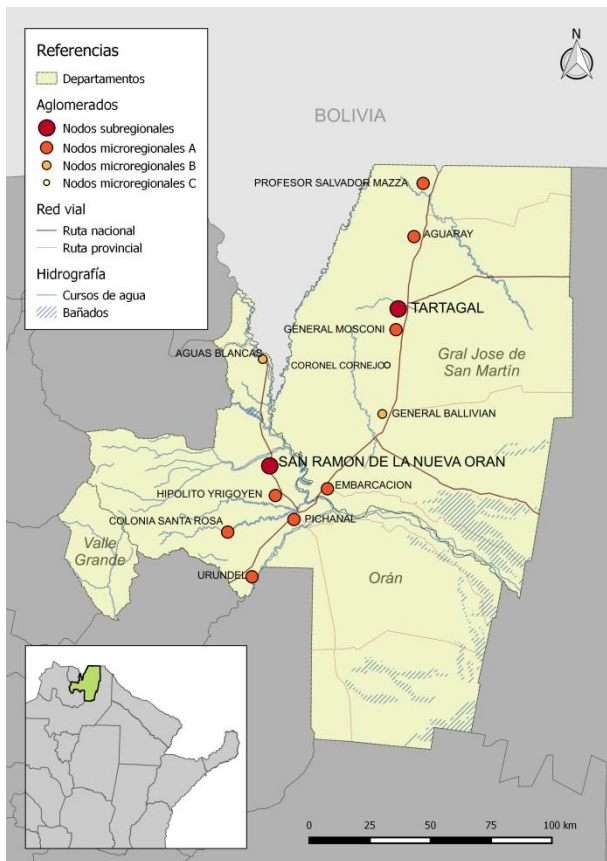
PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregion



La microrregión 22 se encuentra conformada por dos departamentos de la provincia de Salta: Gral José de San Martín y Orán, y uno de Jujuy: Valle Grande. La población total asciende a los 298199 habitantes, de los cuales prácticamente la mitad se reparten entre las ciudades de Orán y Tartagal, ambos Nodos Subregionales de la microrregión. El elevado y constante crecimiento poblacional de Orán en las últimas décadas, pasó a ubicar a la ciudad del tercer lugar al segundo entre las más populosas de la provincia, después de Salta capital. El resto de los aglomerados se completa con nodos microregionales tipo A, B y C. Casi la totalidad de los aglomerados se encuentran alineados a los corredores de las rutas nacionales 34 y 50.

Los centros poblados se caracterizan en su mayoría por estar rodeados de tierras de cultivos y de cubiertas



forestales, por lo que la deforestación causada por el avance de la frontera agropecuaria, potencia el nivel riesgo de la población urbana ante eventos naturales como lluvias o crecidas de los caudales en cursos de agua. Por otro lado, debido a dicha inmediatez entre urbanización y actividades productivas, la fumigación de los cultivos con agroquímicos, podría afectar la salud de los pobladores más periféricos, como así también la calidad del suelo y el agua.

En los departamentos de Orán y Gral. San Martín, se registran numerosos casos de inundaciones y de remoción en masa a causa de las crecidas de ríos como el Bermejo, Tartagal, Pescado y Blanco, entre otros. Como consecuencias, estos eventos suelen arrasar con cultivos, destruir infraestructura urbana, cortar caminos y hasta producir la pérdida de aquellas viviendas más vulnerables.

### Caracterización Ambiental

#### Usos Actuales y potenciales

La microrregión se encuentra dominada por las ecorregiones de Chaco Seco y Selva de Yungas, con una pequeña inserción de Puna en el extremo oeste. El territorio se encuentra cubierto casi enteramente por bosques, tanto caducifolios como por especies de hoja perenne, a excepción de aquella parte correspondiente a Puna, en donde abundan los pastizales y arbustales.

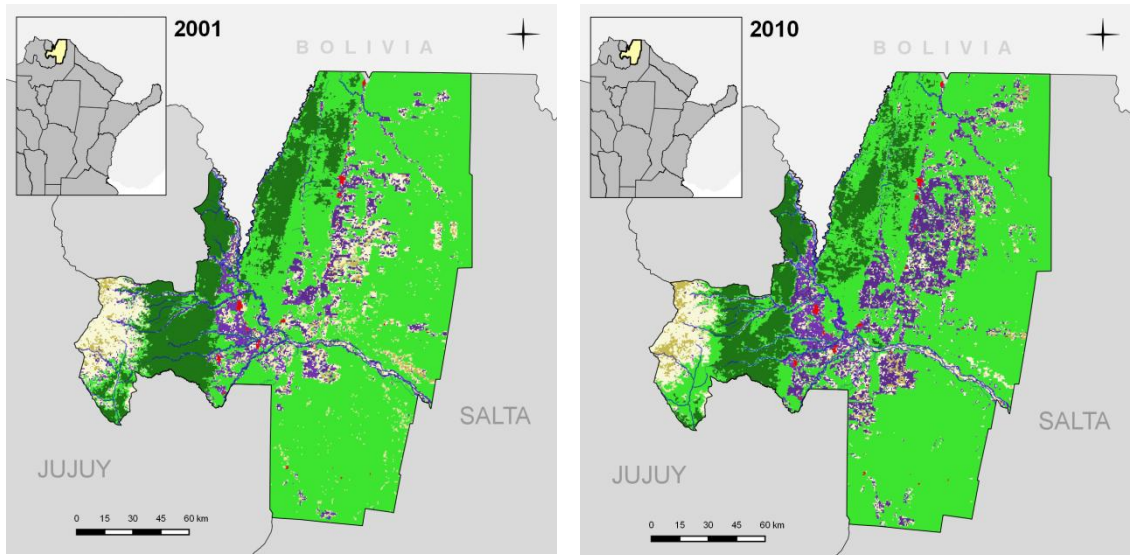
Las tierras agrícolas se encuentran principalmente destinadas a la caña de azúcar, hortalizas, cultivos forestales, soja, maíz, poroto y maní entre otros.

La actividad forestal conformada por la explotación del bosque nativo se desarrolla sobre tierras fiscales y privadas. La mayoría de los obrajes se limita a una extracción selectiva de pocas especies sin criterios silvícolas. La producción de carbón, leña y postes es la actividad más generalizada del monte. Su comercialización puede ser directamente al consumidor o intermediarios. Los productos forestales tienen como destinatario el sector industrial (muebles, construcción, tanino, etc.).

Otro uso preponderante que aparece en la microrregión, si bien no figura entre los 3 principales según el informe de Cepal-SSPTIP, es el asociado a la extracción de hidrocarburos, teniendo en cuenta que los 3 departamentos se encuentran sobre la cuenca sedimentaria del Noroeste. Existen en Orán y San Martín, numerosos yacimientos donde se extrae gas y petróleo, e incluso hay refinerías y plantas de tratamiento para estos productos como las de Campo Durán y Piquirenda.

En la comparación de los usos del suelo entre los años 2001 y 2010 se advierte un notable avance en la superficie de los cultivos (de un 63%) en la llanura central, en detrimento del bosque caducifolio, tanto en el Chaco Seco como en el sector de Yungas. La progresiva reducción de la cobertura forestal potencia a la vez, los procesos aluvionales y erosivos que finalmente terminan afectando a los centros urbanos y las propias actividades económicas que se desarrollan en la microrregión.

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



**Referencias**

**Cobertura del suelo**

- |                                    |                              |  |
|------------------------------------|------------------------------|--|
| ■ Bosque aciculada hoja perenne    | ■ Arbustos densos            | ■ Area urbanizada o edificada                  |
| ■ Bosque latifoliado hoja perenne  | ■ Arbustos poco densos       | ■ Tierra de cultivo junto a vegetación natural |
| ■ Bosque caducifolio aciculada     | ■ Llanura arbustiva          | ■ Hielo y nieve                                |
| ■ Bosque caducifolio de hoja ancha | ■ Llanura herbácea arbustiva | ■ Arido o con vegetación escasa                |
| ■ Bosque mixto                     | ■ Pastizales                 | ■ Cuerpos de agua                              |
|                                    | ■ Zona de humedales          | ■ Cursos de agua                               |
|                                    | ■ Tierras de cultivo         |  |

Restricciones ambientales

Amenazas hidrometeorológicas

Son características en la zona las intensas lluvias estivales que aumentan rápidamente los caudales de los ríos y arroyos, provocando luego crecidas, inundaciones e incluso aluviones, a veces muy destructivos.

Suelen suceder durante estas lluvias extraordinarias, taponamientos de cursos de agua por el arrastre de troncos de grandes árboles de la selva montana, que al bloquear también puentes y canales de riego produce inundaciones y procesos erosivos en barrancas periurbanas de centros poblados.

Uno de los casos más resonantes en los últimos años, fue el aluvión que tuvo lugar en Tartagal durante febrero de 2009. El mismo fue causado por copiosas lluvias en la naciente del río homónimo, sumadas además al desprendimiento de tierras y árboles en laderas de las sierras que bloquearon el curso. Como consecuencias, se sufrió la muerte de 2 personas, 2.500 casas fueron afectadas y más de 1.000 personas resultaron evacuadas. También hay registro de aluviones e inundaciones de gran magnitud en diversos aglomerados urbanos como Orán, Salvador Mazza, Pichanal, Embarcación, H. Yrigoyen,

Colonia Santa Rosa y Valle Grande entre otros, como consecuencia de las crecidas de los principales ríos de la zona tales como el Bermejo, Blanco, Pescado, Pilcomayo, San Francisco o Colorado.

El fuerte paso del agua, potenciado por las pendientes, provoca además una erosión de los suelos en forma de surcos, por el carácter arenoso de los derrubios de las sierras subandinas de las Yungas, particularmente en el departamento de Orán. Hacia el este disminuye el cárcavamiento y aumenta la erosión laminar, excepto en los bordes barrancosos de los ríos y arroyos.

### Susceptibilidad geológica

La microrregión se encuentra, según el INPRES, en una zonificación entre moderada y elevada de peligrosidad sísmica. Más precisamente hacia el norte, el departamento de San Martín se encuentra en una zona moderada, mientras que Orán y Valle Grande se ubican dentro del área designada como elevada.

Históricamente, dentro de los límites de la microrregión, tuvieron su epicentro unos diez terremotos con intensidades de entre 6 y 9 grados en la escala Mercalli modificada.

### Procesos de Degradación Ambiental

La franja de llanura y zona de cultivos ubicada junto al piedemonte de la ecorregión de Yungas, presenta signos de degradación del suelo a causa de la erosión hídrica. La principal causa es topográfica, por la fuerza de las aguas que descienden de las pendientes y potenciada además por la deforestación, que reduce la captación y contención del agua de lluvia.

Son comunes también los procesos coluviales o derrubios de ladera en la selva montana, pero sus impactos se extienden hasta el piedemonte.

Debido al clima tropical con estación seca, miles de hectáreas de la selva pedemontana son afectadas por incendios forestales que normalmente ocurren entre agosto y octubre. También se registran incendios naturales en pastizales durante períodos secos. Por otro lado, también son comunes los incendios provocados por la práctica de las quemadas en los cultivos de caña de azúcar, que por efecto del viento pueden extenderse a pastizales y bosques contiguos.

Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas – microrregión nº 22

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECOREGIONES		
		Selva de Yungas	Chaco Seco	Puna
Amenazas hidrometeorológicas	Inundaciones			
	Aluviones			
	Tempestades			
Procesos de degradación	Incendios			
	Erosión hídrica			
Otras amenazas	Sismos			

### Potencialidades ambientales

Las áreas protegidas presentes en la microrregión son de jurisdicción provincial. Existe un parque provincial, Laguna Pintascayo y el resto se trata de reservas ya sea de flora y fauna como de usos múltiples. La zona oeste del departamento de Orán y la totalidad de Valle Grande se encuentran dentro de los límites de la reserva de Biósfera Yungas, la cual se trata de uno de los sitios de mayor diversidad biológica de la Argentina. Se estima que en la región habitan aproximadamente 3.000 especies de plantas vasculares, de las cuales unas 230 son especies arbóreas, además de 297 especies de aves y 89 especies de mamíferos.

En cuanto al turismo, la microrregión cuenta con diferentes y valiosos atractivos para potenciar. Entre ellos se puede mencionar la travesía por la ruta nacional 81 que atraviesa toda la provincia de Formosa desde su capital, hasta el cruce con la ruta nacional 34 en cercanías a General Ballivian. Incluso esta ruta se encuentra definida por IIRSA como un eje de integración en Argentina.

También se encuentran el circuito transfronterizo Aguas Blancas junto con el corredor de las Yungas, como dos posibilidades a impulsar.

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Parque Provincial Laguna Pintascayo	12138	II
Reserva de Flora y Fauna Acambuco	8266	VI
Reserva de uso múltiple	25031	VI
Reserva natural de usos múltiples	7881	VI
Selva de Yungas	1.300.000	Reserva de Biósfera

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO		
			CHACO SECO	SELVA DE YUNGAS	PUNA
Azucarera	Desmote Quema de pastizales para preparación de las tierras Cultivo de caña de azúcar y otras plantas sacaríferas Uso de agroquímicos Quema de la caña para la cosecha	Emisión de gases y material particulado a la atmósfera Pérdida de nutrientes del suelo por la falta de rotación de cultivos Lixiviación de agroquímicos hacia aguas subterráneas y escurrimientos a cursos de agua superficiales	Bosque Biodiversidad Suelo y agua Erosión hídrica laminar	Bosques Biodiversidad Suelo y agua Erosión hídrica en surcos. Suelos con pendiente pronunciada susceptibles a procesos de remoción en masa	Pastizales
	Elaboración de azúcar (incluye melaza); destilación, mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico a partir de sustancias fermentadas Elaboración de productos alimenticios y bebidas; fabricación de papel y cartón y productos derivados, fabricación de sustancias químicas; fabricación de productos de la refinación del petróleo (incluye mezcla de biocombustibles)	Emisión de gases a la atmósfera Vertido de efluentes líquidos a cursos de agua Generación de residuos peligrosos Malos olores		Aire y agua en ámbitos urbanos	
Foresto-Industrial	Apertura de nuevas forestaciones Implantación y extracción de especies arbóreas (algarrobo y quebracho)	Aumento de procesos de erosión Pérdida de cobertura vegetal y de mantillo Modificación del escurrimiento y disminución de la infiltración	Suelos susceptibles de erosión hídrica Biodiversidad Bosque nativo	Suelos susceptibles de erosión hídrica Suelos con pendiente pronunciada Biodiversidad	

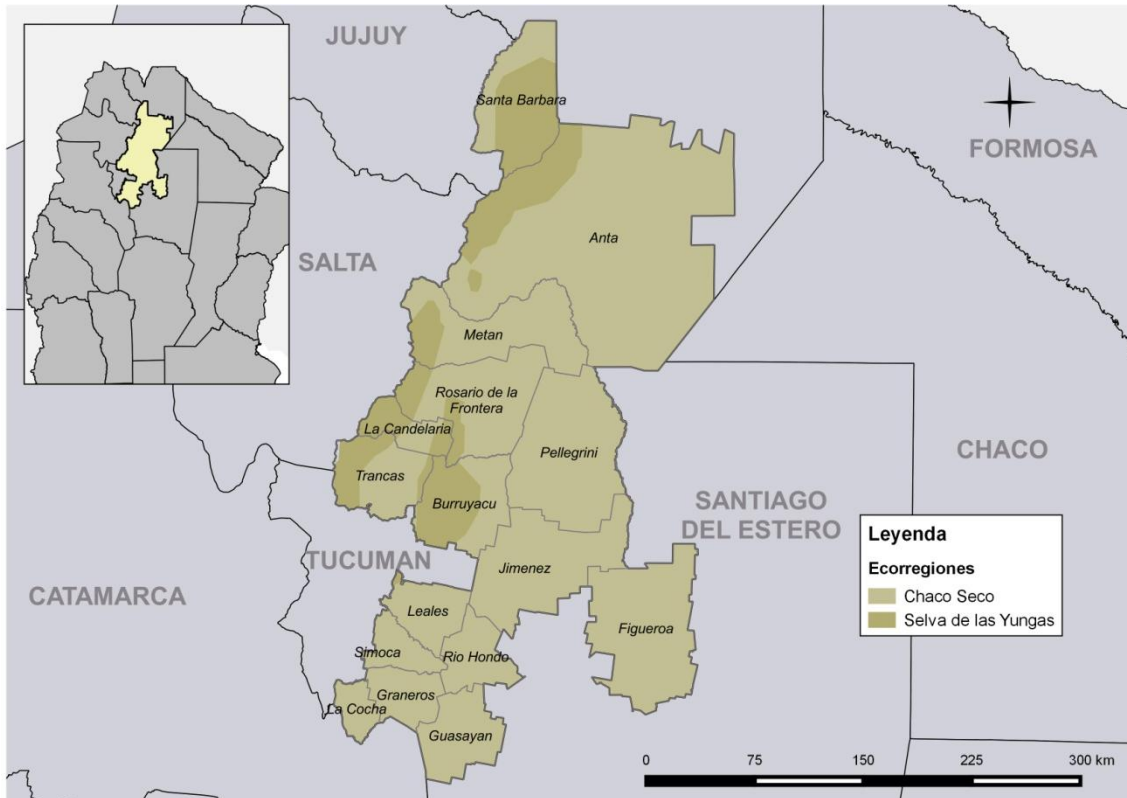
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO		
			CHACO SECO	SELVA DE YUNGAS	PUNA
		Deterioro de la estructura física superficial. Disminución de la materia orgánica del suelo, pérdidas de fertilidad		Bosque nativo	
	Aserrado y cepillado de la madera, Quema de aserrín fabricación de papel y cartón, y de envases	Contaminación del aire. Malos olores. Proliferación de roedores Emisión de efluentes líquidos	Aire Cursos de Agua	Aire Cursos de Agua	
Hortícola	Cultivo de hortalizas	Fumigación de agroquímicos. Infiltración y escurrimiento hacia cursos de agua subterráneos y superficiales	Cursos de agua Suelos con procesos de erosión hídrica	Cursos de agua Suelos con procesos de erosión hídrica Bosques	
	Preparación de hortalizas y legumbres				

### 3.5 Microrregión 25: Umbral al Chaco

#### Síntesis microrregional

Mapa 1- Area de estudio



La microrregión 25 ocupa un área que constituye la transición entre las llanuras del Chaco y las sierras Subandinas, con todo lo que ello implica desde el punto de vista topográfico, climático y ecológico. De este a oeste se suceden las ecorregiones del Chaco Seco y de la Selva de Yungas; esta última se presenta bajo la forma de manchones que corresponden a su localización sobre las laderas de las sierras.

La microrregión se extiende sobre el NO de Santiago del Estero, el SE de Salta, el centro de Tucumán y un departamento (Santa Bárbara) en Jujuy. Un extenso conjunto de centros urbanos se puede observar en ella, entre los que se destaca la localidad de Termas de Río Hondo, que es la de mayor envergadura en cuanto a cantidad de habitantes y tiene una función eminentemente turística. Se incluye además la localidad de Las Lajitas (Salta), que tiene la particularidad de haber registrado un fuerte crecimiento poblacional en el último período intercensal, lo cual se vincula con el avance de la frontera agropecuaria y el desplazamiento de la población campesina hacia centros urbanos pequeños e intermedios.

Desde el punto de vista productivo, los complejos dominantes según el trabajo de SSPTIP-CEPAL (2013) son el azucarero, el sojero y el triguero. La breve revisión bibliográfica efectuada para este informe confirma lo esbozado en el trabajo de referencia.

La cobertura de la tierra en la microrregión se caracteriza por la dominancia de la vegetación que corresponde a los bosques caducifolios de hoja ancha y latifoliados de hoja

perenne. Entre remanentes boscosos se identifican áreas destinadas a cultivos, que se suman a tres grandes sectores donde se concentra esta cobertura, todas ellas en la transición Chaco-Yungas. Hacia el norte de la microrregión, estas áreas cultivadas coinciden con los cauces antiguos del Juramento y el Salado, donde además se destaca la ganadería bovina y ovina sobre campos naturales (Morello *et al.*, 2012).

Al comparar las variaciones en la cobertura de la tierra entre 2001 y 2010, se comprueban cambios asociados al avance de los cultivos sobre el resto de las coberturas. En efecto, en 2010 se observa un aumento significativo de todas las áreas cultivadas, especialmente la localizada al norte, que se consolida y avanza sobre los bosques caducifolios del Chaco Seco. Lo mismo ocurre hacia el sur, aunque en este caso el avance es mayor sobre la selva pedemontana de las Yungas. Este avance se identifica con la progresión del cultivo de soja sobre áreas agrícolas donde tradicionalmente se obtenía caña de azúcar.

Otro cambio significativo es el aumento relativo de la cobertura boscosa, en lo que respecta al bosque caducifolio de hoja ancha; en 2010, la cobertura de bosque es mucho más continua que en 2001, avanzando sobre sectores antes ocupados por arbustales y llanuras arbustivas.

Las inundaciones y las tormentas severas tienen una incidencia muy importante en la microrregión. Se han producido inundaciones con magnitudes elevadas, especialmente durante la década de 1980; estos eventos suelen causar pérdida de cosechas y de cabezas de ganado, corte de rutas, aislamiento de poblaciones y en muchos casos, obligan a la evacuación de personas. Por su parte, tormentas severas de magnitud extrema suelen aparecer en sectores tanto del Chaco Seco como de las Yungas; sin embargo, en la mayor parte de la microrregión predominan tormentas que pueden ocasionar daños muy fuertes, según la clasificación de Sierra (2011).

En cuanto a las sequías, si bien el registro de eventos DesInventar solo muestra la aparición de estos eventos con magnitud extrema en las décadas de 1970 y 2000, es importante destacarlas en cuanto a pulso natural (Morello *et al.*, 2012), con impactos directos sobre el uso del suelo y la competencia por el agua en los arbustales del Chaco Seco.

Otras amenazas presentes en la microrregión son los sismos y los fenómenos de remoción en masa. En cuanto a la sismicidad, la microrregión está atravesada por las franjas de peligrosidad moderada y alta. Según el registro del INPRES (2015), se han producido en esta región movimientos sísmicos de magnitudes significativas, siendo el más reciente el registrado en febrero de 2010, con una magnitud 6,1 en la escala de Richter.

Los procesos de remoción en masa se observan en las laderas de las sierras Subandinas. Estos fenómenos, que pueden dejar cicatrices en las formaciones boscosas, suelen provocar además daños en la infraestructura de caminos y en viviendas, en áreas de avance sobre el piedemonte.

En cuanto a la degradación del suelo, predominan procesos de erosión hídrica en el sector de transición hacia las Yungas, en coincidencia con el descenso de numerosos cursos de agua que pueden producir fuertes procesos de socavamiento. Por otra parte, las franjas que se corresponden con los valles de inundación de los grandes ríos de la microrregión (Salado, Salí, Juramento) muestran susceptibilidad a la inundación o al anegamiento, en concordancia con los procesos hídricos dominantes. También es importante la salinización



en el valle del Juramento-Salado, asociada a la práctica de riego por manto (Morello *et al.*, 2012). Los antecedentes recopilados no posibilitan determinar el grado de degradación de estas tierras.

La contaminación hídrica es otro proceso significativo de degradación ambiental, especialmente en el sistema Salí-Dulce. La mayor parte de los efluentes que derivan en contaminación provienen de las actividades que se realizan en la porción tucumana de la cuenca, ubicada –en esta microrregión- aguas abajo de la ciudad capital, su área metropolitana y localidades cercanas, donde se concentra la población y las actividades productivas más importantes: industria azucarera, alcoholera, cítrica, frigoríficos, papeleras, etc.). Además de los efluentes industriales y los residuos sólidos, la contaminación tiene además un componente que deriva de la erosión de los suelos y el consiguiente arrastre de sedimentos. La estacionalidad de las lluvias hace que este problema sea más crítico durante el período seco (invierno-primavera), que además coincide con el de mayor actividad industrial relacionada con la caña de azúcar y el limón. Las consecuencias no solo se vinculan localmente a suelos y agua en Tucumán, sino que además impactan aguas abajo, al resto de la cuenca, al menos hasta el encuentro con el embalse de Río Hondo. Precisamente en este embalse se registró, en 2006, mortandad de peces, que motivó una presentación judicial por parte de las defensorías del pueblo de Santiago del Estero y Tucumán (Sánchez *et al.*, 2008).

Los incendios, finalmente, se asocian al uso del fuego como factor de control de la vegetación. Durante el año 2013 se registraron incendios de este tipo que afectaron formaciones de bosque nativo (Jujuy), arbustales y pastizales (Chaco Seco, provincias de Tucumán, Salta y Santiago del Estero).

Los efectos negativos de las actividades productivas son similares en tanto se trata de complejos de base agropecuaria. En el caso del azúcar, el cultivo de caña puede provocar erosión hídrica y socavamiento, pérdida del bosque en el proceso de apertura y sistematización de predios y contaminación de suelos y agua por uso de paquetes de agroquímicos; complementariamente, la quema del bagazo genera contaminación de aire. Exceptuando este último efecto, el cultivo de trigo y de soja tienen efectos similares; en el caso de la soja se debe sumar, además, la potencial contaminación asociada al regado aéreo de pesticidas.

El procesamiento de la caña de azúcar también genera efectos negativos, de carácter puntual, generalmente asociados a las áreas urbanas de la región. Entre otros, se pueden mencionar la potencial contaminación de suelos y aguas por la disposición de efluentes y residuos sólidos sin tratar o con tratamiento deficiente. Además, las áreas urbanas pueden sufrir los efectos de la contaminación asociada al uso de agroquímicos, que las alcanzan si se ubican aguas abajo de las zonas de cultivo.

Finalmente, se puede decir que la Selva de Yungas tiene un buen estado de conservación de la naturaleza. En efecto, esta ecorregión cuenta con la mayor parte de las áreas protegidas de la microrregión, destacándose el caso del parque nacional El Rey, representativo de categorías de protección estricta. La única reserva ubicada en el Chaco Seco (Los Palmares) tiene, en cambio, objetivos ligados al manejo sustentable de los recursos.

La microrregión tiene como característica la presencia de fuentes termales de buena calidad que en algunos casos han sido aprovechadas desde tiempos históricos. En Río Hondo, las termas constituyen un atractivo turístico de significación, con gran afluencia de turistas. Esta ciudad es considerada, además, como una de las puertas de la región noroeste del país, según el Plan Nacional Federal de Turismo Sustentable (Ministerio de Turismo, 2011).

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 25 se extiende sobre cuatro provincias. Comprende el departamento de Santa Bárbara en Jujuy; Anta, La Candelaria, Metán y Rosario de la Frontera, en Salta; Guasayán, Jiménez, Pellegrini y Río Hondo, en Santiago del Estero; Burruyacú, Graneros, La Cocha, Leales, Simoca y Trancas, en Tucumán. Se trata de la transición Chaco-Yungas, que presenta particularidades desde el punto de vista de la topografía, el clima y la vegetación.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES					
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM
Azucarero						
Sojero						
Triguero						

### REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

## PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

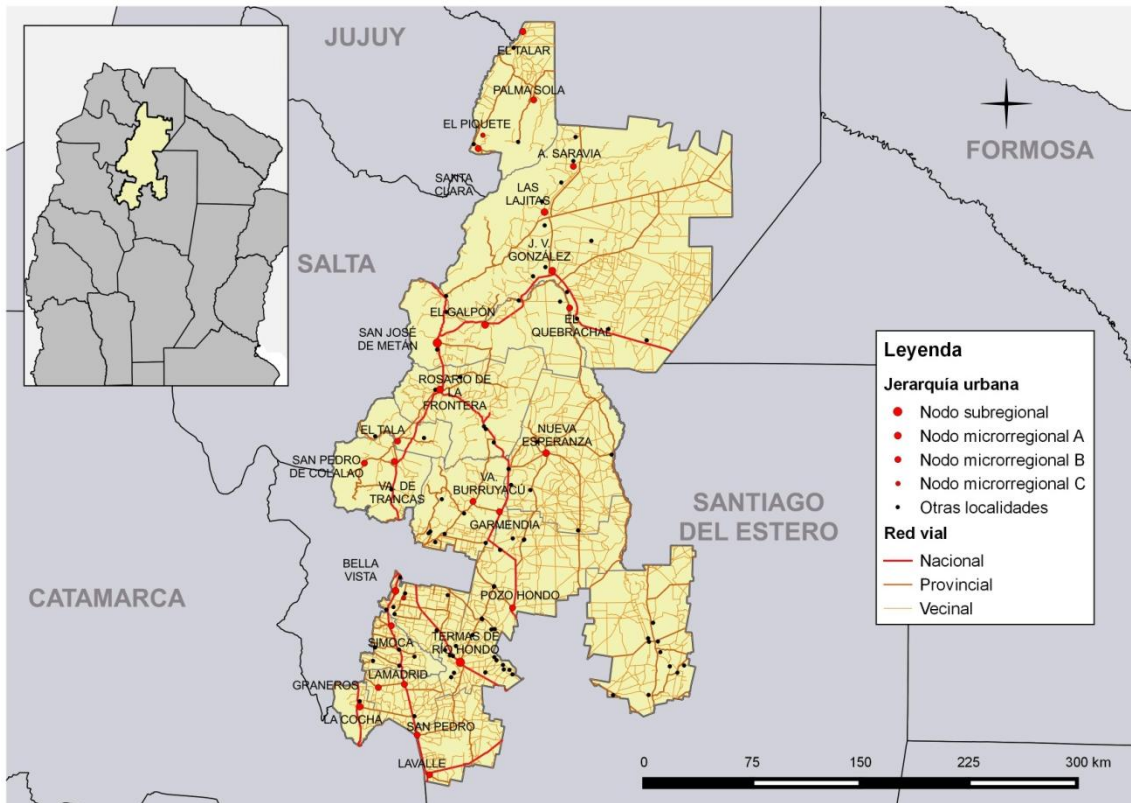
### Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

#### Análisis de los aglomerados en la microrregión

La microrregión cuenta con un extenso conjunto de centros urbanos que tienen la categoría de nodos subregionales (SSPTIP, 2011). La localidad de mayor envergadura es Termas de Río Hondo, cuya población en 2010 superaba apenas los 32.000 habitantes. Se trata de un centro urbano de función eminentemente turística, asociada a la presencia de una gran terma mineralizada. Otras localidades de importancia son San José de Metán, Rosario de la Frontera y Joaquín V. González, todas en Salta. Se incluye además la localidad de Las Lajitas (departamento Anta, Salta), que ha registrado un fuerte crecimiento poblacional en los últimos años, especialmente entre 1980 y 2001, en vinculación con el avance de la frontera agropecuaria y el desplazamiento de población campesina hacia los centros más pequeños (Murgida, 2015).

Tal como sugiere el caso de Las Lajitas, se puede citar como un efecto del complejo sojero sobre los centros urbanos, la presión que ejerce la nueva población en demanda de tierras y servicios urbanos; en caso de ser deficientes o no existir, la presión deriva en impactos ambientales directos como la contaminación de suelos y recursos hídricos.

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregion



Otros efectos negativos esperados y derivados de las actividades vinculadas a los tres complejos, es la potencial contaminación por uso de productos químicos (fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc), especialmente en agua y aire. En el caso del complejo azucarero se deben considerar además los impactos de las actividades de segunda industrialización que en general aparecen vinculadas a los centros urbanos de mayor envergadura. Aquí se destaca la contaminación por emanaciones a la atmósfera y disposición final de efluentes líquidos y residuos sólidos.

Es importante la contaminación en la cuenca del río Dulce. La mayor parte de los efluentes que derivan en contaminación provienen de las actividades que se realizan en la porción tucumana de la cuenca, ubicada –en esta microrregión- aguas abajo de la ciudad capital, su área metropolitana y localidades cercanas, donde se concentra la población y las actividades productivas más importantes: industria azucarera, alcoholera, cítrica, frigoríficos, papeleras, etc.). Además de los efluentes industriales y los residuos sólidos, la contaminación tiene además un componente que deriva de la erosión de los suelos y el consiguiente arrastre de sedimentos. La estacionalidad de las lluvias hace que este problema sea más crítico durante el período seco (invierno-primavera), que además coincide con el de mayor actividad industrial relacionada con la caña de azúcar y el limón.

Los aglomerados urbanos más importantes de la microrregión se localizan en la provincia de Misiones. Se incluye aquí la capital provincial, Posadas, con su área de expansión

(Garupá y Candelaria). En la provincia de Corrientes, por su parte, las localidades se distribuyen sobre los bordes de la cubeta iberana (Ituzaingó, Virasoro) y constituyen algunas de sus puertas de entrada. Se destaca además, la localidad de Santo Tomé, fronteriza y conexión con Brasil. Al nodo regional de Posadas se suman los nodos subregionales de Apóstoles (Misiones) y Gobernador Virasoro (Corrientes).

Una característica de los núcleos urbanos de la microrregión es la extrema variación en cuanto a la concentración de población: así, encontramos una ciudad capital con casi 300.000 habitantes y pequeños nodos microrregionales de poco más de 2.400 personas.

En gran parte de las áreas urbanas se localizan las industrias asociadas a la producción primaria, que comprende molinos y secaderos de yerba, molinos arroceros y de maíz, secaderos de te, frigoríficos, mataderos, aserraderos, industria maderera y papelera, carpintería fina, etc. En Colonia Liebig, por ejemplo, las actividades de procesamiento de producción primaria se hacen en cooperativas de productores (Morello *et al.*, 2012), herencia de un pasado de colonizadores del este europeo.

Las actividades asociadas a la primera industrialización forestal y ganadera podrían generar efectos negativos, como por ejemplo, la polución del aire por el aserrado de maderas, o la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por los efluentes de mataderos y frigoríficos. El secado de te y yerba mate también puede generar polución por residuos o emisión de olores y vapores a la atmósfera. Finalmente, la afectación del complejo turístico se restringiría a la capacidad de las localidades de dar albergue y atención a las personas que hasta allí llegan. De las localidades de la microrregión se puede citar el caso de San Ignacio (Misiones) que recibe gran cantidad de turismo de forma cotidiana, lo cual puede afectar la calidad y el estado de conservación de los atractivos culturales que ofrece.

### Caracterización Ambiental

La microrregión está atravesada por dos ecorregiones: el Chaco Seco, que comprende la mayor superficie de la microrregión, y la Selva de Yungas, que aparece hacia el oeste en forma de tres grandes manchones.

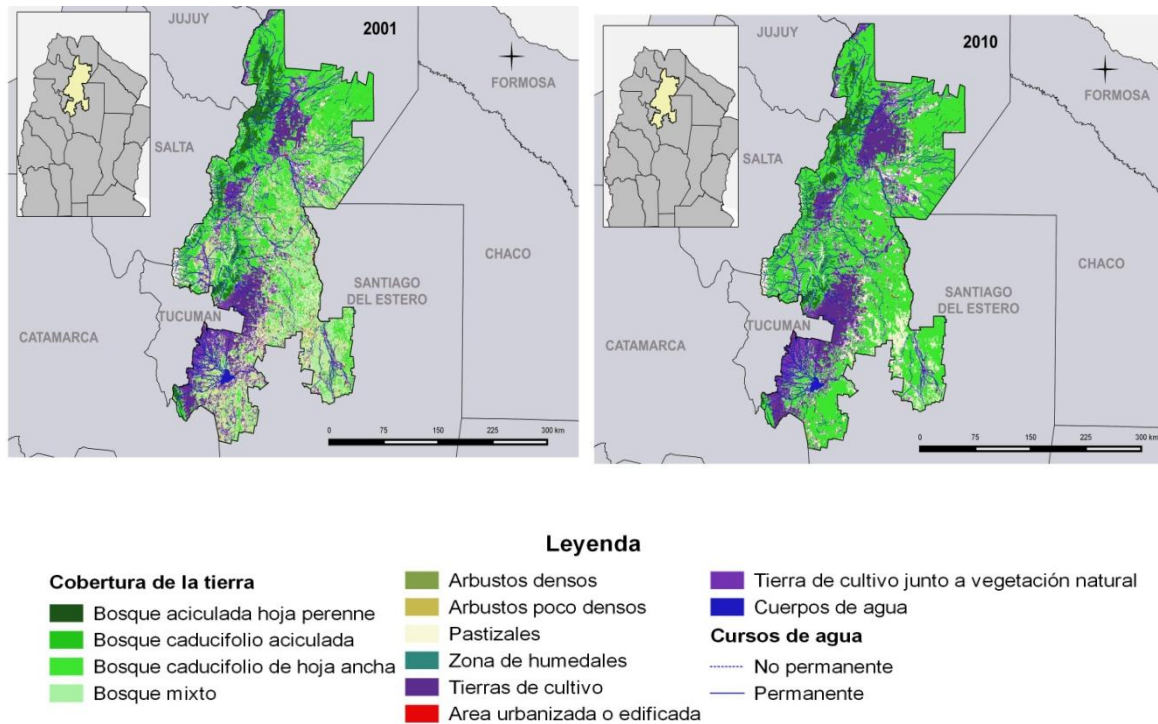
### Usos Actuales y potenciales

El análisis de la cobertura de la tierra muestra, en general, la dominancia de la vegetación correspondiente a los bosques caducifolios de hoja ancha, especialmente hacia el norte de la microrregión, comprendiendo tanto el Chaco Seco como la Selva de Yungas (en ese sector). Las Yungas es además la ecorregión donde aparecen los bosques latifoliados de hoja perenne, que se corresponderían con el sector más denso de esta formación y sería el bosque nublado propiamente dicho (selva montana). Otro elemento a destacar en el análisis es la aparición de tres grandes áreas cubiertas por cultivos, todas ellas en la transición entre el Chaco Seco y las Yungas.

Áreas más pequeñas cubiertas por cultivos se distribuyen por toda la microrregión, como intersticios entre remanentes boscosos y otras formaciones, principalmente llanuras arbustivas y arbustales de densidad alta y baja. Hacia el norte de la microrregión estas

áreas coinciden con el sector recorrido por los cauces antiguos del Juramento y del Salado; aquí, además de los cultivos practica la ganadería bovina y ovina sobre campos naturales (Morello *et al.*, 2012).

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



Al comparar las coberturas de los años 2011 y 2010 se observan algunos cambios significativos, principalmente asociados al avance de los cultivos sobre el resto de las coberturas, incluyendo los bosques. Las grandes manchas vinculadas a la práctica agrícola se mantienen en ambos años; en 2010 se observa un aumento muy significativo de todas ellas, pero especialmente la ubicada más al norte, que se consolida y avanza sobre los bosques caducifolios del Chaco Seco. En esta zona (norte de la microrregión) es poco significativo el avance de cultivos sobre la selva pedemontana de Yungas. Un proceso similar se observa en el sur de la microrregión, si bien en este caso hay una ingesión de los cultivos relativamente mayor sobre las Yungas. En ambos casos, lo observado se corresponde con lo analizado por Morello *et al.* (2012), que señalan la expansión de la soja sobre la selva pedemontana, donde tradicionalmente se había cosechado caña de azúcar.

En 2010 también se observa una paulatina expansión de las tres grandes áreas en diferentes direcciones, además de una cantidad relativamente mayor de pequeñas zonas destinadas a cultivos entre los remanentes boscosos y los arbustales.

El otro cambio significativo visible en 2010 es el aumento relativo de la cobertura boscosa, en lo que respecta al bosque caducifolio de hoja ancha. En efecto, la cobertura de la tierra

es mucho más continua que en 2001, siendo el tipo de vegetación que domina y avanza sobre áreas que en 2001 estaban cubiertas por arbustales y llanuras arbustivas.

El avance de los cultivos –especialmente, soja- sobre los bosques nativos está documentado por Morello *et al.* (2012); la entrada de este tipo de cultivos estimula la degradación del suelo y la desaparición de ecosistemas naturales, además del ya comentado abandono de campos y migración hacia el borde de las ciudades. Estos procesos, comunes a toda la microrregión, se observan principalmente en los dos extremos más meridionales y en una amplia franja del centro, que se corresponde con lo que Morello *et al.* (2012) denominan los “Bosques y arbustales del centro”. Por su parte, en la zona de los abanicos aluviales de los cursos del Juramento y Salado del Norte (hacia el norte de la microrregión, en el límite con las Yungas), el avance de la soja se realizó en remplazo de los cultivos tradicionales de caña de azúcar, que se desarrollaron en la región desde poco más de medio siglo, instalándose también en los valles interserranos de las Sierras Subandinas.

Finalmente, los valles del Juramento y Salado son aptos para la obtención de primicias hortícolas y producción de lácteos certificados de caprinos (Morello *et al.*, 2012). En Metán, por ejemplo, se tienen cultivos de palta junto a legumbres secas (porotos, garbanzo). El avance de la soja también se observa en todo este sector, sobre el sureste de la microrregión.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

La inundación es una de las amenazas críticas de la región, identificada además por Morello *et al.* (2012), como uno de los pulsos naturales dominantes. Según el registro DesInventar (Celis, 2010), se han producido inundaciones con magnitudes elevadas, especialmente durante la década de 1980. Estos eventos suelen causar, como en otras microrregiones, la pérdida de cosechas, la muerte de animales, el corte de rutas y el aislamiento de poblaciones; en muchos casos, además, obligan a la evacuación de las personas

Las sequías, en cambio, no aparecen como amenaza hidrometeorológica de significancia. De hecho, según el registro DesInventar (Celis, 2010), solo en las décadas de 1970 y 2000 se han registrado secas con índices de magnitud elevados; en tales momentos se vieron afectados los departamentos de Metán y Rosario de la Frontera (Salta, década de 1970) y Figueroa (Santiago del Estero, 2000). De todas formas, las sequías extraordinarias están identificadas como un pulso de importancia que incide sobre el uso del recurso suelo y la competencia sobre el agua (Morello *et al.*, 2012), para aquellas áreas dominadas por arbustales del Chaco Seco.

Los extremos norte y sureste de la microrregión registran tormentas severas de magnitud extrema, en sectores tanto del Chaco Seco como de las Yungas. En la mayor parte de la microrregión, sin embargo, domina la presencia de tormentas con daños muy fuertes, según la clasificación de Sierra (2011) para el Ministerio de Agricultura.

### Procesos de Degradación Ambiental

Los mayores procesos de degradación del suelo se observan en el sector correspondiente al Chaco Seco. Aquí existen procesos de erosión hídrica actual en el sector de transición hacia las Yungas, esto es, en coincidencia con la presencia de las Sierras Subandinas y el descenso de numerosos cursos de agua, que pueden producir fuertes procesos de socavamiento, dependiendo de su velocidad y caudal. Según Morello *et al.* (2012), la erosión por surcos es importante en Santa Bárbara (Jujuy), dado el carácter arenoso de los derrubios de las Sierras. La dominancia de este tipo de erosión disminuye hacia el este a tiempo que aumenta la erosión laminar.

Las franjas que se corresponden con los valles de inundación de los grandes ríos de la microrregión (Salado, Salí, Juramento), muestran susceptibilidad a la inundación o al anegamiento, en concordancia con los procesos hídricos dominantes. Áreas con drenaje deficiente también se observan en los antiguos cursos del Juramento-Salado y en franjas que bordean aquellas susceptibles a inundación en diversos cursos de agua, al sureste de la microrregión.

En el valle del Juramento-Salado la salinización es un tema crítico. Estos procesos están asociados a la práctica de riego por manto, a lo que debe sumarse el sobreuso de agroquímicos (Morello *et al.*, 2012).

Las pendientes son una restricción importante para la práctica agrícola, en la selva de Yungas y en la transición al Chaco Seco. Restricciones climáticas asociadas tanto con la presencia de sequías extraordinarias como con los desbordes frecuentes se observan como limitantes a la práctica agrícola en buena parte del Chaco Seco.

Si bien el fuego es un potente factor de control de la vegetación, muchas veces se salen de control y se producen incendios. Según el registro nacional (Dirección de Bosques, 2013), en el año 2013 la totalidad de los incendios en Santiago del Estero y Tucumán se originaron en quemas de control; en el caso de los departamentos santiagueños afectaron tanto arbustales como pastizales en el Chaco Seco, mientras que en Burruyacú (Tucumán) solo afectaron los arbustales. Por su parte, en el mismo año, se produjeron incendios de bosque nativo y arbustales en Santa Bárbara (Jujuy) y de arbustales y pastizales en Salta.

### Otras Amenazas

La microrregión se encuentra atravesada por zonas de moderada y alta peligrosidad sísmica (INPRES-CIRSOC, 2005). El área de mayor peligrosidad (alta o zona 4 según INPRES), se ubica en el extremo noroeste de la microrregión, desarrollándose en su mayor parte sobre el sector del Chaco Seco, si bien las Yungas también se ven involucradas. Se trata de los departamentos Metán (Salta) y Santa Bárbara (Jujuy) y parte del departamento de Anta (Salta). Según el registro del INPRES (2015), se han producido en esta zona terremotos de magnitudes significativas, siendo el más reciente el registrado en febrero de 2010, con una magnitud de 6,1 en la escala de Richter. El fenómeno se repitió en 2013, esta vez en las cercanías de la localidad de Las Lajitas, si bien la intensidad fue menor (4,9).

Otra peligrosidad geológica significativa es la remoción en masa. Procesos aluvionales se observan en las laderas de las sierras Subandinas, que hasta pueden dejar cicatrices en los

montes nativos. Estos fenómenos suelen provocar daños en la infraestructura de caminos y en viviendas, en áreas donde ellas avanzan hacia el piedemonte. En algunos casos, se han registrado capas de lodo de espesor considerable sobre vías férreas (Celis, 2010).

Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas –microrregión nº25

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES	
		Chaco Seco	Yungas
Amenazas hidrometeorológicas	Inundación		
	Sequía		
	Tormenta severa		
Procesos de degradación	Grado de degradación del suelo		
Otras amenazas	Sismos		
Remoción en masa			

Potencialidades ambientales

Las áreas protegidas de la microrregión se ubican, en su mayoría, en la selva de Yungas. Aquí aparecen un parque nacional, uno provincial, dos reservas naturales y una reserva de flora y fauna. En el Chaco Seco, en cambio, solo se identifica otra reserva de flora y fauna. Las categorías de conservación corresponden tanto a objetivos de preservación o conservación estricta (caso del Parque Nacional El Rey, por ejemplo) como a objetivos ligados al manejo sustentable de los recursos, como ocurre en la única reserva del Chaco Seco.

Desde el punto de vista del aprovechamiento turístico, la microrregión tiene como característica la presencia de fuentes termales de buena calidad que en algunos casos han sido aprovechadas desde tiempos históricos. Así, por ejemplo, en Rosario de la Frontera (Salta) se ubican uno de los hoteles termales más antiguos de Sudamérica, fundado en 1880. La oferta termal se completa con las surgencias en Taco Ralo (sur de Graneros, Tucumán) y las termas de Río Hondo, uno de los principales atractivos turísticos de Santiago del Estero. Por su parte, la ciudad Termas de Río Hondo se considera como una puerta en el Plan Nacional de Turismo Sustentable (Ministerio de Turismo, 2011).



SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Reserva de Flora y Fauna Los Palmares	10.350	VI
Parque Nacional El Rey	44.162	II
Reserva Natural Aguas Chiquitas	3.165	I
Parque Provincial Cumbres Calchaquíes	40.000	II
Reserva Natural Provincial Las Lancitas	9.536	VI
Reserva de Fauna y Flora Silvestre Lotes 33 y 33 porción W	28.196	VI

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	ECORREGIONES	
			CHACO SECO	YUNGAS
Azucarero	Cultivo de caña y otras sacaríferas	Apertura de la vegetación natural para el cultivo	Bosque nativo	Selva nativa (piso pedemontano)
		Sistematización de predios para el cultivo	Suelos	Suelos
		Erosión hídrica en surcos, socavamiento		Suelos
		Uso de paquetes de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas)	Agua (superficial y subterránea), suelos	Agua (superficial y subterránea), suelos
		Quema de bagazo	Aire	
	Elaboración de azúcar, bebidas alcohólicas, alcohol etílico	Disposición de efluentes sin tratamiento previo o con tratamiento parcial	Agua (superficial y subterránea)	
		Disposición final de residuos sólidos	Suelos. Especialmente en áreas urbanas.	
	Elaboración de productos alimenticios	Disposición de efluentes sin tratamiento previo o con tratamiento parcial	Agua (superficial y subterránea)	
		Disposición final de residuos sólidos	Suelos. Especialmente en áreas urbanas.	

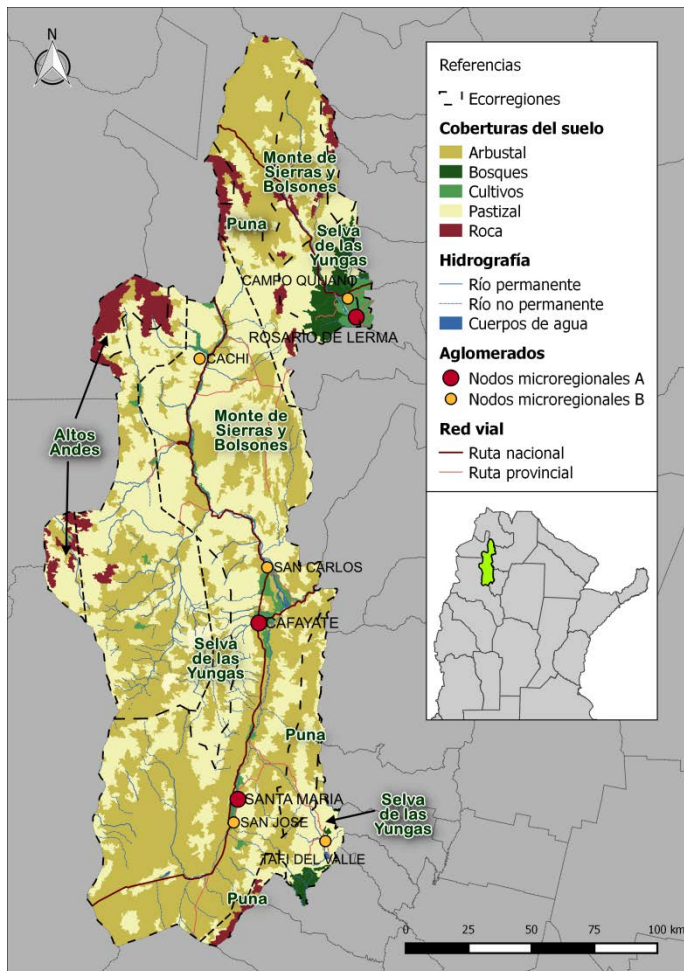
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

Sojero	Cultivo de soja	Apertura de la vegetación natural para el cultivo. Sistematización de predios para el cultivo. Erosión hídrica en surcos, socavamiento Erosión hídrica laminar. Uso de paquetes de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas)	Bosque nativo Suelos Agua (superficial y subterránea)	Selva nativa (piso pedemontano) Suelos Agua (superficial y subterránea)
Triguero	Cultivo de trigo	Apertura de la vegetación natural para el cultivo. Sistematización de predios para el cultivo. Erosión hídrica en surcos, socavamiento Erosión hídrica laminar. Uso de paquetes de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas)	Bosque nativo Suelos Agua (superficial y subterránea)	Selva nativa (piso pedemontano) Suelos Agua (superficial y subterránea)

### 3.6 Microrregión 26: Valles y Serranías de Salta y Catamarca

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Área de estudio



La microrregión 26 está formada por departamentos de 3 provincias diferentes: Rosario de Lerma, Cachi, Molinos, San Carlos y Cafayate, de Salta; Tafí del Valle en Tucumán y Santa María de la provincia de Catamarca. Demográficamente, asciende a 111.016 habitantes de los cuales en su mayoría se trata de población rural. Todos sus aglomerados son de jerarquía microrregional tipo A o B, siendo Rosario de Lerma el más poblado con 20.795 habitantes.

En cuanto a su economía, las principales actividades productivas, según el estudio de CEPAL-SSPTIP (2013) son el complejo minero, el vitivinícola y el hortícola. Acerca de los usos de la tierra, entre 2001 y 2010 se aprecia un importante avance del arbustal sobre los pastizales naturales. Este cambio afecta principalmente a la ganadería

(de altura) que, aunque en muchos casos se trate de una actividad de subsistencia, de todas maneras forma parte de las economías de la zona. La misma se realiza de manera extensiva sobre pastizales y trashumante. Incluso la propia actividad ganadera, por efecto del sobrepastoreo, es una de las variables que influye en el retroceso del pastizal natural.

En los oasis de riego que se alinean junto a los ríos Calchaquí y Santa María, la mayor parte de los suelos se encuentran destinados principalmente al cultivo de vid, mientras que el resto se completa con plantaciones de hortalizas, aromáticas, frutales, tabaco, porotos, nogales, maíz y alfalfa, entre otros.

Las tierras cultivadas en Rosario de Lerma y Campo Quijano se encuentran rodeadas por la cobertura boscosa de la ecorregión de Selva de Yungas, la cual marca un límite a la expansión de los cultivos, fundamentalmente por cuestiones topográficas como la inclinación del terreno.

La actividad minera, principalmente metalífera, se centra en los departamentos de Rosario de Lerma y Molinos, siendo los principales productos extraídos plomo, zinc, plata,

manganeso, mercurio, cobre y oro, etc. Entre los no metalíferos, se extrae ónix, berilo, mármol y canto rodado, entre otros.

Como amenazas hidrometeorológicas, se pueden mencionar las intensas lluvias estivales en cursos superiores, que traen aparejado luego fuertes crecidas cuenca abajo. Este súbito aumento del volumen del caudal de los ríos o arroyos, suele agravarse con el desprendimiento y arrastre de grandes masas de tierra. Estas inundaciones y aluviones, producen desde cortes de rutas y caminos, hasta la pérdida de cultivos y ganado.

También se registran en la microrregión fuertes tempestades, incluyendo potentes vientos y caída de granizo. La caída de piedras representa una significativa amenaza para los productores agrícolas ya que destruye en muy pocos minutos, extensas tierras de cultivos, ya sean viñedos o plantaciones de tomates, pimientos, frutales, etc.

Otro tipo de amenaza característica de la zona es la sísmica, ya que la microrregión se encuentra, según la zonificación del INPRES, en un sector de amenaza entre moderada y elevada, cuyo aumento se da de sur a norte. Existen antecedentes de 3 terremotos dentro de la microrregión: en Tafí del Valle (1906), San Carlos (1930) y en el Valle de Lerma (2010), con intensidades de grado VII, VI y VII respectivamente en la escala Mercalli modificada. (INPRES)

La degradación de suelos se aprecia principalmente en aquellos sectores, como la Selva de Yungas, donde las fuertes lluvias, combinadas con las pendientes del suelo y la deforestación desmedida, desencadenan tanto procesos erosivos como deslizamientos o aluviones. En las ecorregiones de Monte de Sierras y Bolsones y en la de Puna, sucede algo parecido, aunque allí se suman los intensos vientos que producen la voladura de suelos y la pérdida de cobertura vegetal se ve aquí potenciada por el sobrepastoreo del ganado.

Los impactos más relevantes de las actividades, son los producidos por la actividad minera, junto con la agrícola y la industria cárnica que, a causa de la liberación de sus efluentes (con cargas de químicos, agroquímicos, materia orgánica, metales pesados, etc) al ambiente, influyen en la merma de la calidad de los suelos y de las aguas, tanto superficiales como subterráneas. De esta manera se produce luego, la contaminación de capas de agua freática y acuíferos subterráneos destinados al consumo humano.

Como potencialidad, la microrregión cuenta con numerosas áreas protegidas. La totalidad de éstas son de jurisdicción provincial e incluye desde zonas estrictas hasta monumentos naturales, sitios de usos múltiples y zonas de reserva de la vicuña, entre otros. En cuanto al turismo, además de los Valles Calchaquíes y Tafí del Valle que funcionan actualmente como destinos turísticos más consolidados, pueden potenciarse aún más, según figura en el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable, tanto el corredor Abra Pampa-Cafayate, como las áreas del Valle de Lerma en Salta y Santa María-Amaicha en Catamarca y Tucumán.

Las medidas de gestión a tomar, deberían centrarse primer lugar en el control y la limitación de la deforestación del bosque nativo especialmente en el Valle de Lerma. En este sentido, para reducir los procesos de erosión hídrica, resultaría conveniente la rotación de los cultivos y el ganado, como así también la realización de mejoras y ampliación de la red de riego y drenaje existente. Como medidas estructurales sería necesaria la realización de obras de defensa y canales aliviadores para reducir el impacto de las crecidas y los aluviones en épocas lluviosas, complementado a su vez con la

elaboración de un sistema de alerta temprana de estos eventos. Para el riesgo latente de la actividad minera, sería preciso establecer políticas de control a las prácticas extractivas, tanto en la explotación como en el transporte y manipulación de las cargas. Desde el ordenamiento territorial podría establecerse una zonificación de las actividades productivas de manera tal que de evite poner en riesgo cursos de agua vitales para la población. Por último, para los casos de cultivos destruidos por fuertes tormentas o por la caída de granizo, la adopción de seguros agropecuarios podría contribuir a compensar dichas pérdidas.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 26 está formada por departamentos de 3 provincias diferentes: Rosario de Lerma, Cachi, Molinos, San Carlos y Cafayate, de Salta; Tafí del Valle en Tucumán y Santa María de la provincia de Catamarca. Demográficamente, asciende a 111.016 habitantes de los cuales en su mayoría se trata de población rural. Todos sus aglomerados son de jerarquía microrregional tipo A o B, siendo Rosario de Lerma el más poblado con 20.795 habitantes. Sus actividades principales están basadas principalmente en los complejos minero, vitivinícola y hortícola.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES				
	PRO	PP	PIND	SIND	NA
Minero					
Vitivinícola					
Hortícola					

### REFERENCIAS:

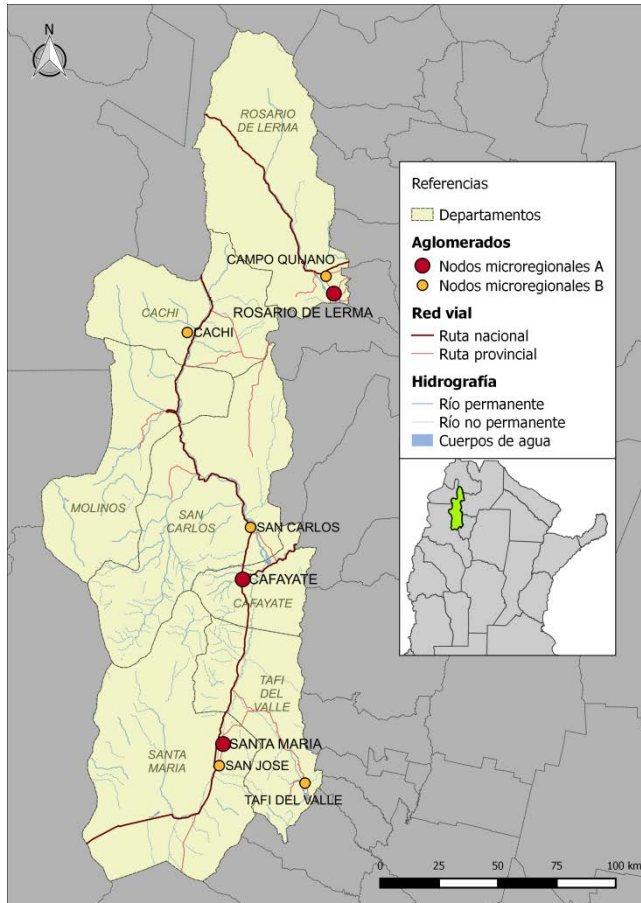
PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregion



En el caso de los poblados ubicados en valles irrigados, rodeados por tierras dedicadas a la producción frutihortícola o vitivinícola pueden verse alcanzados por los agroquímicos empleados o fumigados sobre los cultivos, así como también las aguas superficiales y subterráneas del lugar, pueden llegar a contaminarse a través del escurrimiento y la filtración de dichos productos.

La actividad minera realizada en la microrregión no registra impactos directos a la población de los departamentos que conforman la microrregión, pero en el caso de ubicarse en cercanías a ríos o arroyos, revisten una potencial amenaza para el caso de un eventual accidente o derrame de líquidos residuales que pueda contaminar dichas aguas.

Caracterización Ambiental

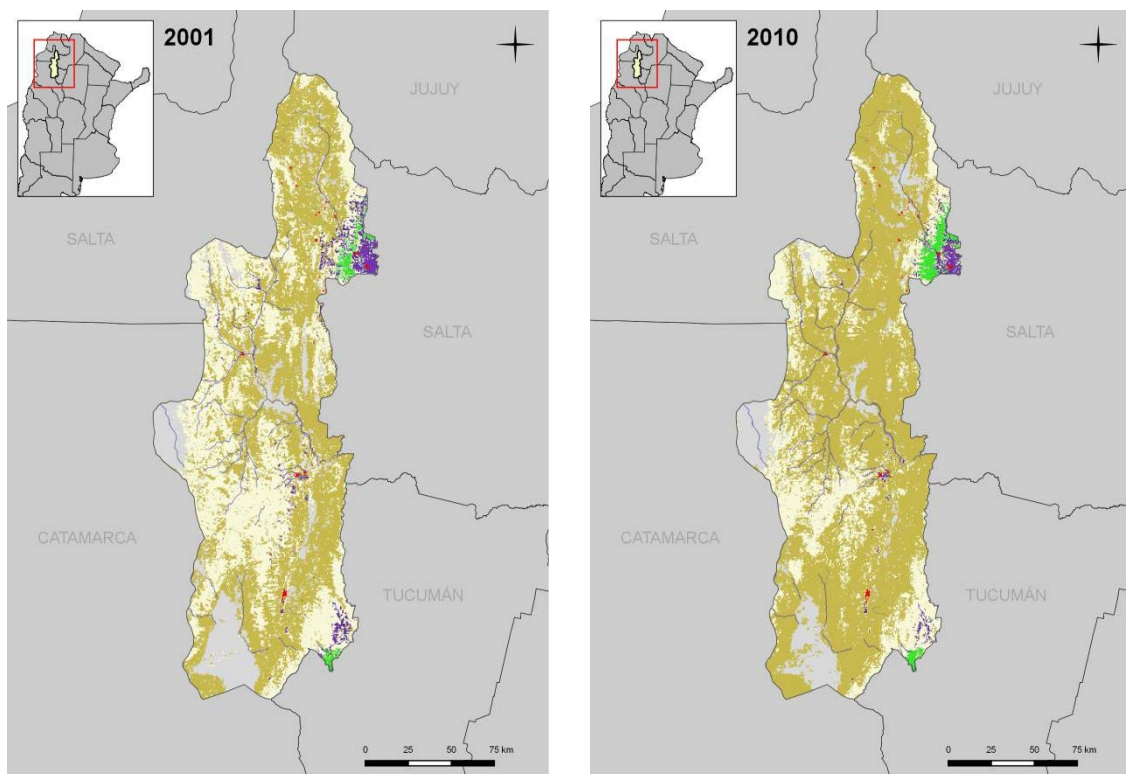
Usos Actuales y potenciales

La mayor parte del territorio, para el año 2001 se encontraba distribuida prácticamente en partes iguales entre pastizales y abrustal, aunque para 2010 el segundo muestra un importante avance sobre el primero. Este cambio afecta principalmente a la ganadería (de altura) que, aunque en muchos casos se trate de una actividad de subsistencia, de todas maneras forma parte de las economías de la zona. La misma se realiza de manera extensiva sobre pastizales y trashumante, con ganado vacuno, ovino y caprino, o también con cría de Camélidos americanos (llama, alpaca, vicuña) y de mulas y burros. Incluso la propia actividad ganadera, por efecto del sobrepastoreo, es una de las variables que influye en el retroceso del pastizal natural.

En los oasis de riego que se alinean junto a los ríos Calchaquí y Santa María, desde San Carlos hasta Santa María, pasando por Cafayate, el uso del suelo se encuentra destinado al cultivo de vid y hortalizas.

El complejo vitivinícola está localizado principalmente en el sur de los Valles Calchaquíes, zona que comprende los departamentos de Cafayate y San Carlos. En menor medida, también se localiza en los departamentos de Molinos y Cachi. El resto de los cultivos se completa con hortalizas en primer lugar, aunque también existen numerosas plantaciones de aromáticas, frutales, tabaco, porotos, nogales, maíz y alfalfa, entre otros.

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



**Referencias**

**Cobertura del suelo**

- Bosque aciculada hoja perenne
- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio aciculada
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto

- Arbustos densos
- Arbustos poco densos
- Llanura arbustiva
- Llanura herbácea arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo

- Area urbanizada o edificada
- Tierra de cultivo junto a vegetación natural
- Hielo y nieve
- Arido o con vegetación escasa
- Cuerpos de agua
- Cursos de agua

Las tierras cultivadas en Rosario de Lerma y Campo Quijano se encuentran rodeadas por la cobertura boscosa de la ecorregión de Selva de Yungas, la cual marca un límite a la expansión de los cultivos, fundamentalmente por cuestiones topográficas como la



inclinación del terreno. Dicho bosque además pertenece a la categoría “amarilla” de la Ley de OTBN, el cual limita su uso a un aprovechamiento sustentable del mismo.

La actividad minera, principalmente metalífera, se centra en los departamentos de Rosario de Lerma y Molinos, siendo los principales productos extraídos plomo, zinc, plata, manganeso, mercurio, cobre y oro, etc. Entre los no metalíferos, se extrae ónix, berilo, mármol y canto rodado, entre otros.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

Las intensas lluvias estivales en cursos superiores, traen aparejado luego fuertes crecidas cuenca abajo. Este súbito aumento del volumen del caudal de los ríos o arroyos, suele agravarse con el desprendimiento y arrastre de grandes masas de tierra. Estas inundaciones y aluviones, producen desde cortes de rutas y caminos, hasta la pérdida de cultivos y ganado. También se registran en la microrregión fuertes tempestades, incluyendo potentes vientos y caída de granizo. La caída de piedras representa una significativa amenaza para los productores agrícolas ya que destruye en muy pocos minutos, extensas tierras de cultivos, ya sean viñedos o plantaciones de tomates, pimientos, frutales, etc. Eventualmente, se registran sequías a causa de prolongados períodos sin lluvias, los cuales afectan también a gran parte de los cultivos.

#### Procesos de Degradación Ambiental

Gran parte de los suelos combinan diferentes tipos de limitaciones para las actividades productivas (especialmente agrícolas-ganaderas), como la extensa pedregosidad, las fuertes pendientes y la degradación generada por las propias condiciones climáticas de la región. En vastos sectores, durante el invierno y en la primavera, frecuentan vientos intensos que provocan la voladura del suelo. Luego durante las lluvias se produce erosión del mismo, tanto laminar como en masa, dependiendo de la pendiente del terreno. Este efecto se ve potenciado además, por la eliminación de la vegetación causada por el sobrepastoreo del ganado en las laderas y por la deforestación producto del avance de la frontera agropecuaria. En zonas de cultivos, los desbordes de los canales de riego, desencadenan procesos de erosión en los márgenes y cercanías. La minería por su lado, potencia la posibilidad de contaminación de suelos, fuentes de agua y la presencia de arsénico en napas freáticas. La zona del oasis de riego y la mayor parte de la ecorregión de Monte de sierras y bolsones, presenta un moderado grado de degradación, mientras que el resto de la microrregión registra niveles suaves o nulos. Se observan niveles fuertes de degradación en pequeñas franjas sobre el límite sur, correspondientes a explotaciones mineras de la microrregión adyacente.

#### Otras Amenazas

La calidad de las aguas de los ríos presentes en el Valle de Lerma, se ve perjudicada por la presencia de frigoríficos, curtiembres e industrias mineras en sus márgenes, que liberan efluentes con cargas de contaminantes.

Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas –microrregión nº26

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES			
		Monte de Sierras y Bolsones	Puna	Selva de Yungas	Altos Andes
Amenazas hidrometeorológicas	Inundaciones	Red	Grigio	Amarillo	Grigio
	Aluviones	Amarillo	Amarillo	Red	Verde
	Tormentas	Amarillo	Verde	Amarillo	Grigio
Procesos de degradación	Erosión	Amarillo	Red	Grigio	Red
	Grado de degradación	Amarillo	Verde	Red	Verde
Otras amenazas	Sísmica	Amarillo	Amarillo	Red	Amarillo

Potencialidades ambientales

La totalidad de las áreas protegidas presentes en la microrregión, corresponden a la jurisdicción provincial e incluye desde zonas estrictas hasta monumentos naturales, sitios de usos múltiples y zonas de reserva de la vicuña, entre otros.

En cuanto al turismo, además de los Valles Calchaquíes y Tafí del Valle que funcionan actualmente como destinos turísticos consolidados, pueden potenciarse aún más, según figura en el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable, tanto el corredor Abra Pampa-Cafayate, como las áreas del Valle de Lerma y Santa María-Amaicha.

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Reserva Natural Quebrada del Portugues	12.000	I
Reserva Natural Estricta La Angostura	9.182	I
Parque Provincial La Florida	9.882	I
Parque Provincial Cumbres Calchaquíes	40.000	II
Monumento Natural Angastaco	13.175	III
Monumento Natural Abra del Acay	120.060	III
Reserva de Fauna Silvestre Carabajal	922	IV
Zona de reserva natural estricta De la Vicuña	5.579.560	I - VI
Reserva natural de usos múltiples Finca Las Costas	10.514	VI
Reserva Natural Manejada Quebrada de Cafayate	25.874	VI

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO			
			MONTE DE SIERRAS Y BOLSONES	PUNA	SELVA DE YUNGAS	ALTOS ANDES
Minera	Movimiento de suelos y preparación de terrenos para obras. Eliminación de desperdicios y aguas residuales Distribución de energía eléctrica Captación, depuración y distribución de agua	Pérdida de compactación del suelo. Erosión del suelo Generación de residuos áridos y líquidos	Suelo y agua	Suelo y agua	Bosques Suelo y agua	Suelo y agua
	Extracción de minerales  Explotación de minas y canteras.	Elevado consumo de agua Generación de residuos líquidos Potencial riesgo de derrames y filtraciones que pueden producir la contaminación de suelo y aguas subterráneas. Degradación del suelo. Pasivo ambiental al finalizar la actividad	Suelo y agua	Suelo y agua	Bosques Suelo y agua	Suelo y agua
	Transporte por tuberías, vía terrestre y férrea Almacenamiento y depósito, Manipulación de la carga,	Generación de residuos peligrosos Potencial riesgo de accidentes y contaminación por derrames en la manipulación, almacenamiento y transporte	Aire, Suelo y agua	Suelo y agua	Bosques Suelo y agua	Suelo y agua
Vitivinícola	Cultivo y cosecha de la vid; Uso de agroquímicos. Consumo elevado de agua para riego	Lixiviado de agroquímicos hacia aguas subterráneas y escurrimientos a cursos de agua superficiales. Fumigación en cercanías a poblados rurales.	Suelos con procesos de erosión hídrica Aguas			

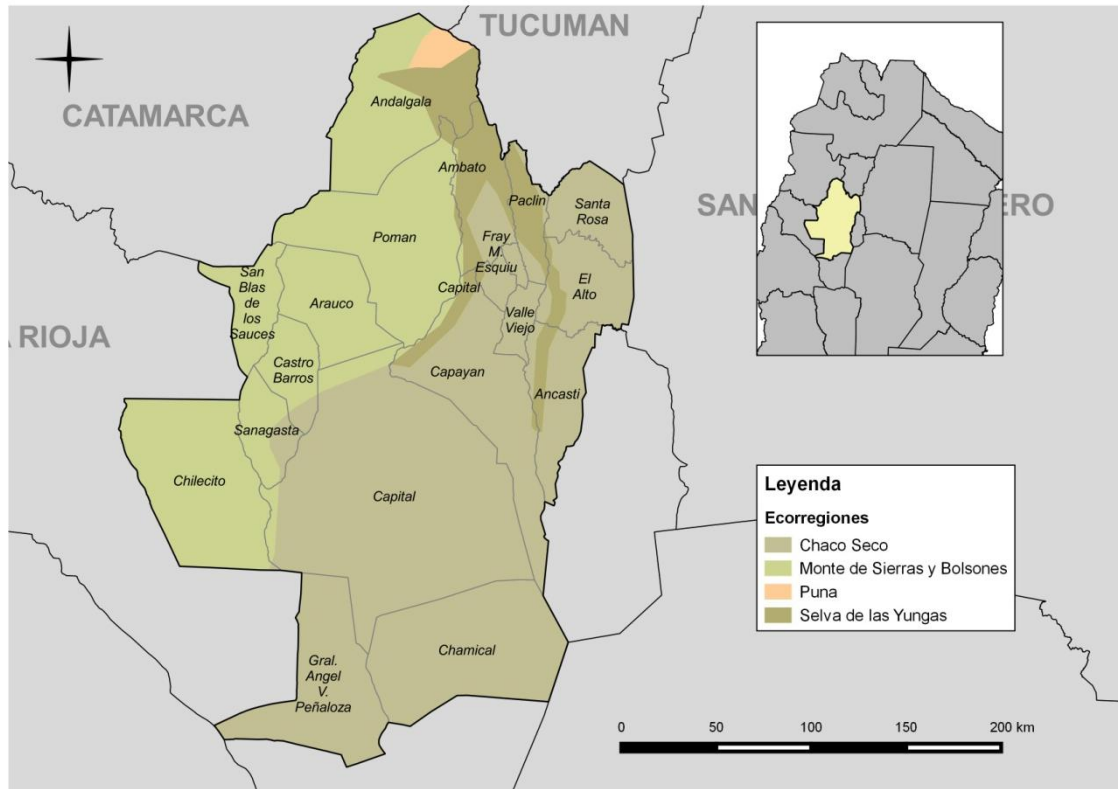
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO			
			MONTE DE SIERRAS Y BOLSONES	PUNA	SELVA DE YUNGAS	ALTOS ANDES
		Salinización de la tierra si no se utilizan métodos eficientes de riego	superficiales y subterráneas Biodiversidad Aire			
	Elaboración de vinos y otras bebidas fermentadas a partir de uvas	Vertido de efluentes líquidos Generación de residuos peligrosos	Agua			
Hortícola	Cultivo de hortalizas y legumbres	Infiltración y escurrimiento de agroquímicos hacia cursos de agua subterráneos y superficiales	Cursos de agua Suelos con procesos de erosión hídrica		Cursos de agua Suelos con procesos de erosión hídrica Bosques	
	Preparación de hortalizas y legumbres					

## 3.7 Microrregión 27: Valles y Serranias de Catamarca y La Rioja

## Síntesis microrregional

Mapa 1 – Área de estudio



La microrregión 27 comprende, desde el punto de vista administrativo, diecinueve departamentos del centro de Catamarca y el noreste de La Rioja. Incluye las dos ciudades capitales y sus áreas de influencia: La Rioja y el Gran San Fernando del Valle de Catamarca, que son nodos urbanos de jerarquía regional, según la clasificación establecida por el Plan Estratégico Territorial (SSPTIP, 2011). Junto a estas dos ciudades, que concentran la actividad administrativa provincial y parte de la actividad industrial (La Rioja tiene un parque industrial que reúne buena parte de la producción y, en especial, la ligada a lo textil), se destaca Chilecito, en La Rioja, nodo de jerarquía subregional y otras localidades como Aimogasta (La Rioja) y Andalgalá (Catamarca).

Desde el punto de vista ecorregional, la microrregión está atravesada por el Chaco Seco (porción centro-este) y el Monte de Sierras y Bolsones (sector centro-oeste). Las Yungas ingresan desde el norte, abriéndose en dos brazos, mientras que la Puna se restringe a un pequeño sector del norte de la microrregión, en la provincia de Catamarca.

Los complejos productivos dominantes, según el trabajo de CEPAL-SSPTIP (2013), son el textil e indumentaria, cuero y calzados y sojero. Además de estas actividades que, según la bibliografía, se registran en algunas de las localidades de las dos provincias y en el área agrícola cercana a la localidad de Los Altos (Catamarca), otras actividades de importancia en la microrregión son la minería, la ganadería y la agricultura bajo riego. En el caso de la

minería, existen emprendimientos en exploración y explotación de minerales metalíferos (oro) y no metalíferos. En el caso ganadero, se trata de la actividad que comprende la mayor superficie, desarrollándose sobre arbustales y pastizales en el Chaco Seco y en el Monte de Sierras y Bolsones. En el caso de la agricultura bajo riego, diversos oasis se distribuyen en la microrregión, siendo muy importante la producción de vides y olivos en los valles centrales de La Rioja (especialmente en Chilecito).

El análisis de la cobertura de la tierra muestra la amplia dominancia de la formación arbustiva poco densa, tanto en el Chaco Seco como en el Monte de Sierras y Bolsones. Se observan además formaciones de bosques caducifolios en el extremo noreste del Chaco Seco, cercanos a las áreas destinadas a cultivos de secano en los alrededores de la localidad de Los Altos. Otras áreas de cultivo se identifican hacia el sur del Monte de Sierras y Bolsones, que se corresponden con los oasis de los valles centrales riojanos, y en los alrededores de las capitales provinciales, en el Chaco Seco. Áreas sin vegetación o áridas completan el mosaico del Monte de Sierras y Bolsones.

Por su parte, la ingesión de la ecorregión Yungas no se asocia a la presencia de cobertura boscosa (como sería esperable), sino que se presentan manchones de bosques dispersos que se destacan sobre la formación de arbustales y pastizales que dominan; se detectan también algunas áreas de cultivo en este sector de la microrregión. Limítrofe a las Yungas, la Puna se destaca por la cobertura dominante de pastizales.

La comparación entre 2001 y 2010 muestra algunos cambios sustantivos en la cobertura. Por un lado, se distingue el avance de los arbustales poco densos sobre las pequeñas áreas cultivadas del Monte de Sierras y Bolsones y del Chaco Seco, mientras que se consolida el sector destinado a cultivos de secano en el noreste de la microrregión (Chaco Seco). Por otro lado, la formación boscosa cercana a Los Altos y al área de cultivos antes mencionada, se consolida y avanza hacia el sur, tanto sobre el sector del Chaco Seco como de las Yungas.

Las restricciones hidrometeorológicas tienen importancia cierta en la microrregión. Las inundaciones generan destrucción total o parcial de cultivos (en áreas de oasis especialmente), pérdida de cabezas de ganado, cortes de rutas, caída de puentes y anegamientos en viviendas, tanto en áreas urbanas como en rurales. Según la base de datos DesInventar, se han registrado eventos de consideración, calificados como de magnitud alta (índice de magnitud máxima entre 15 y 22) (Celis, 2010).

Las sequías también tienen incidencia negativa en la microrregión. El registro DesInventar muestra que se han producido eventos de consideración en las décadas de 1970, 1980 y 1990; los efectos más significativos tuvieron que ver con la falta de agua para el consumo humano, la pérdida de cultivos y cabezas de ganado y la consecuente declaración de emergencia agropecuaria (Celis, 2010). La lectura del índice de Palmer indica que en enero de 2014 la microrregión pasaba por condiciones de sequía moderada a severa (Ravelo *et al.*, 2014).

Las tormentas severas se manifiestan generando daños moderados (área de la Puna) a extremos (sur del Chaco Seco). Daños muy fuertes pueden aparecer en gran parte del Chaco Seco, mientras que daños fuertes se registran en una franja hacia el norte que atraviesa las ecorregiones Monte de Sierras y Bolsones, Yungas y Chaco Seco. Igual tipo de daños se presentan hacia el centro-sur del Monte.

Fenómenos de remoción en masa se asocian generalmente a la crecida repentina y violenta de cursos de agua que descienden de los faldeos montañosos. El último evento grave ocurrió en enero de 2014 y afectó a la villa turística El Rodeo y a la localidad de Siján (ambas en Catamarca), entre otras; se produjo debido a la crecida del río Ambato por lluvias estivales de intensidad, que provocaron el desborde, arrastrando material fino y rocas de gran tamaño.

La microrregión está incluida íntegramente en la faja de peligrosidad sísmica moderada. Más allá de esto, se han registrado recientemente algunos sismos que han causado daños tanto en Catamarca como en La Rioja. En Catamarca se destaca el terremoto de septiembre de 2004 (magnitud 6.3 en la escala de Richter), que afectó Pomán y Sajuil; en La Rioja se puede mencionar el terremoto de mayo de 2002 (6 grados en la escala de Richter), que afectó el departamento Castro Barros.

En la microrregión predominan procesos de degradación del suelo relacionados a la erosión, tanto hídrica como eólica. La erosión hídrica afecta la mayor superficie del Chaco Seco y el Monte de Sierras y Bolsones; en el primer caso se trata de erosión con formación de cárcavas o incisiones profundas en el suelo, mientras que en el segundo predomina la erosión con pérdida de capa superficial del suelo, que lleva a la pérdida de sus nutrientes y de la fertilidad. La erosión eólica se observa en la Puna y en el centro-norte del Chaco Seco, asociada, en este último caso, a fenómenos de deflación y deposición. El área de las Yungas finalmente presenta problemas de degradación química, específicamente, salinización del suelo.

Los procesos erosivos, tanto eólicos como hídricos, del Chaco Seco y del Monte de Sierras y Bolsones, alcanzan grados moderados a críticos, cuando ya es prácticamente imposible la recuperación del suelo. Esta situación se repite en las Yungas, en relación a la salinización. En cambio, en la Puna los procesos son de grado nulo a leve.

El fuego tiene importancia en la microrregión en tanto elemento para el manejo de la vegetación y los cultivos. Su uso puede causar, sin embargo, situaciones críticas de incendios, que afectan sobre todo las formaciones de arbustales y pastizales, especialmente en el Chaco Seco y, en menor medida, en el Monte de Sierras y Bolsones.

Los mayores efectos negativos de los complejos productivos dominantes según CEPAL-SSPTIP (2013) se vinculan a la industria del cuero y calzado y, en menor medida, a la textil e indumentaria. Se han identificado pasivos ambientales de significación asociados al vuelco de efluentes con altos contenidos en cromo de una curtiembre ubicada en la localidad de Nonogasta, en La Rioja. Por otra parte, las industrias ubicadas en el parque industrial de la capital riojana también harían sus vuelcos de efluentes sin tratamiento previo o con tratamiento deficiente, lo cual provocaría la contaminación localizada (en el sitio de vuelco) del suelo y contaminación aguas abajo por infiltración y traslado.

Por su parte, la producción de soja puede afectar los suelos y el agua por el uso de los paquetes de agroquímicos asociados al cultivo. El otro efecto negativo es el desmonte de remanentes de bosques caducifolios, en el extremo noreste de la microrregión.

Respecto a las restantes actividades identificadas como de significación se detectan igualmente impactos sobre el ambiente. En el caso minero, de larga tradición en las provincias, el mayor impacto se registra sobre los suelos y la vegetación de los lugares a explorar o explotar y, eventualmente, sobre el aire, por emisión de polvos a la atmósfera.

En el caso ganadero, el sobrepastoreo y el pisoteo pueden potenciar procesos de erosión ya presentes en el suelo.

No se han identificado áreas protegidas en la microrregión, si bien es cierto que tiene algunas áreas valiosas desde el punto de vista natural y cultural. La literatura consultada hace referencia a una reserva natural denominada Quebrada de los Cóndores, en La Rioja, de la que no se han encontrado otras especificaciones (fecha de creación, instrumento legal, etc).

Desde el punto de vista de la actividad turística, se ha identificado como área relevante el corredor que conecta Tinogasta (fuera de la microrregión, en La Rioja) y las cercanías de San Fernando del Valle de Catamarca (Ministerio de Turismo, 2011). Las provincias, por su parte, destacan corredores (caso de La Rioja) y atractivos diversos (caso de Catamarca) como puntos de interés turístico para el visitante.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión de los Valles y Serranías de Catamarca y La Rioja comprende, desde el punto de vista administrativo, 19 departamentos del centro de Catamarca (Pomán, Capayán, Ancasti, Valle Viejo, Capital, Fray Mamerto Esquiú, El Alto, Paclín, Ambato, Andalgalá y Santa Rosa) y noreste de La Rioja (Peñaloza, Capital, Chamental, Chilecito, Sanagasta, Castro Barros, San Blas de los Sauces, Arauco). Se caracteriza por incluir las dos capitales provinciales.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES					
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM
Textil e indumentaria						
Cuero y calzado						
Sojero						

### REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

Es importante también mencionar a la minería como complejo de importancia en la microrregión. Se incluyen en ella algunos de los emprendimientos mineros de mayor envergadura (por ejemplo, Agua Rica), destinados a la extracción de oro y cobre; también existen yacimientos que explotan otros minerales y rocas, como rodocrosita, berilo, litio o granito (Sánchez y otros, 2008).



Otras actividades que merecen consideración son la ganadería extensiva, que se lleva adelante en una gran superficie de la microrregión, abarcando los arbustales y pastizales del Chaco Seco y el Monte de Sierras y Bolsones y el cultivo de olivos y vides en los oasis de regadío.

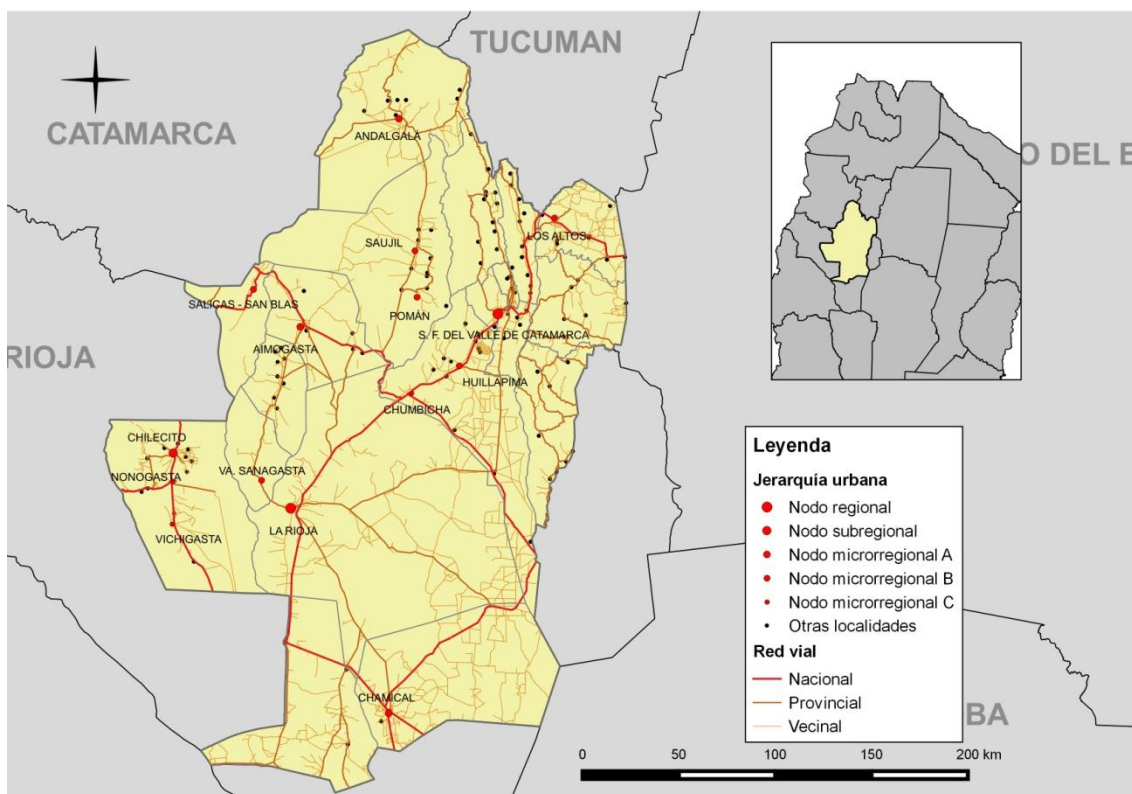
Además de lo comentado, el propio informe de CEPAL-SSPTIP (2013) señala la fase de segunda industrialización del complejo azucarero (elaboración de productos alimenticios y bebidas, entre otros) como de relevancia en la microrregión en función del empleo contabilizado.

## PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

### Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

#### Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregion



La microrregión incluye dos aglomerados urbanos de importancia, cuyas ciudades centrales son capitales provinciales: La Rioja y el Gran San Fernando del Valle de Catamarca. Ellas dos suman el 78% de la población urbana de la microrregión en 2010, esto es, 373.927 habitantes sobre el total de 478.226. Son nodos regionales según la jerarquía urbana establecida en el marco del PET (SSPTIP, 2011); concentran las funciones administrativas de las dos provincias, así como gran parte de la actividad comercial y de

procesamiento de productos agrícolas. En La Rioja se destaca además la existencia de un parque industrial que concentra la actividad del sector, fundamentalmente la textil e indumentaria.

La región incluye además otros centros urbanos de importancia, como Chilecito y Aimogasta en La Rioja y Andalgalá en Catamarca. En el caso de Chilecito y Aimogasta, se trata de las cabeceras de las áreas más fértiles de la provincia (parte del oasis de los valles centrales), caracterizada por la producción de vides, olivos y jojoba. Andalgalá funciona como base de operaciones de los emprendimientos mineros que se desarrollan en las cercanías, como es el caso de Agua Rica o de la mina Capillitas. Chilecito (La Rioja), nodo urbano de jerarquía subregional, es la cabecera del centro vitivinícola de la provincia; tiene un pasado minero, que se refleja en museos dedicados a recordar esa actividad<sup>12</sup> (Sánchez et al., 2008).

Se han reportado una serie de problemas ambientales que afectan seriamente algunas de las localidades de la microrregión. Por ejemplo, en Nonagasta (La Rioja) se detecta contaminación por vertido de efluentes sin tratar de varias industrias, entre ellas, una curtiembre y una vitivinícola<sup>13</sup>. También se identificaron problemas en el parque industrial de La Rioja, con vuelcos de efluentes sobre suelos que podrían impactar localmente por contaminación y aguas abajo por infiltración al subsuelo.

### Caracterización Ambiental

La microrregión está atravesada por cuatro ecorregiones: el Chaco Seco cubre el sector centro-este; el Monte de Sierras y Bolsones ocupa el sector occidental; las Yungas ingresan desde el norte, formando una cuña que se abre en dos grandes brazos, hacia el este y el oeste; finalmente, un pequeño sector del norte corresponde a la Puna.

### Usos Actuales y potenciales

El análisis de la cobertura de la tierra muestra la dominancia de las formaciones arbustivas poco densas en la mayor parte del Chaco Seco y el Monte de Sierras y Bolsones. Solo el sector noreste de la microrregión, dentro del Chaco Seco, presenta un cobertura correspondiente a bosques caducifolios de hoja ancha (formaciones de cebil colorado y horco cebil) y a tierras cultivadas en los alrededores de la localidad de Los Altos. Estas

---

<sup>12</sup> En la actualidad, la población de Chilecito junto a la del departamento Famatina (fuera de la microrregión 27) se oponen a la explotación del cerro Famatina, rico en yacimientos de oro, por parte de empresas que utilizarían el método de minería a cielo abierto.

<sup>13</sup> Según las fuentes, en mayo de 2015 el Concejo Deliberante de Nonogasta declaró la emergencia ambiental de la localidad. El vuelco de efluentes (con contenidos de sustancias peligrosas como el cromo) sin tratar tiene una historia de treinta años en la localidad y luego de la declaración de emergencia se han empezado a dar los primeros pasos para la remediación del pasivo ambiental.

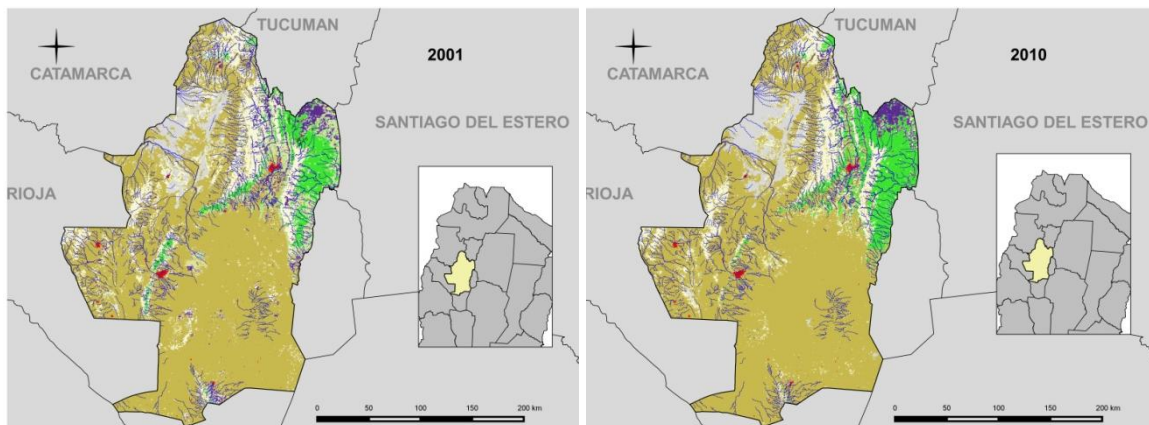
áreas de cultivo corresponden a la agricultura de secano, según la información provista por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (2011) y el atlas elaborado por el gobierno provincial (Gobierno de Catamarca, 2015). Este es el sector de avance del cultivo de soja, especialmente sobre las formaciones boscosas.

Se detectan, además, otras pequeñas áreas dedicadas a cultivos que se corresponden con los oasis de riego de los valles centrales riojanos (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, 2011) y otros oasis ubicados en las cercanías de las capitales provinciales (especialmente, San Fernando del Valle de Catamarca), siempre en la ecorregión Chaco Seco.

La ingresión de las Yungas en esta microrregión no se asocia con la dominancia boscosa esperable, de acuerdo a las características de la ecorregión. Solo se observan manchones dispersos de bosques caducifolios distribuidos en diferentes puntos de la ecorregión, especialmente sobre los dos brazos de la mencionada ingresión. Aparecen, además, áreas destinadas a cultivos, como avance de este tipo de cobertura sobre la boscosa original. Las formaciones dominantes son el arbustal poco denso y el pastizal.

El sector de la Puna, finalmente, aparece cubierto con pastizales, cobertura que también se presenta en parte del Monte de Sierras y Bolsones. En esta última ecorregión se observan, además, áreas sin vegetación o áridas.

Mapa 3 – Dinamica de cambio de uso de la tierra 2001 - 2010



**Leyenda**

- |                                    |  |                                 |
|------------------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Cobertura de la tierra</b>      |  |                                 |
| ■ Bosque latifoliado hoja perenne  | ■ Llanura arbustiva                            | ■ Hielo y nieve                 |
| ■ Bosque caducifolio de hoja ancha | ■ Pastizales                                   | ■ Árido o con vegetación escasa |
| ■ Bosque mixto                     | ■ Zona de humedales                            | ■ Cuerpos de agua               |
| ■ Arbustos poco densos             | ■ Tierras de cultivo                           | <b>Cursos de agua</b>           |
|                                    | ■ Área urbanizada o edificada                  | ..... No permanente             |
|                                    | ■ Tierra de cultivo junto a vegetación natural | — Permanente                    |

Si se realiza una comparación entre los años 2001 y 2010, se observa que la dominancia de los arbustales poco densos permanece, volviéndose un poco más homogénea en el Chaco

Seco especialmente. Permanecen las áreas desnudas y de pastizales en el Monte de Sierras y Bolsones, mientras que el área de cultivos que bordea la localidad de Los Altos se consolida y expande, especialmente sobre la formación de bosque caducifolio. Esta última, sin embargo, también gana en extensión hacia el sur, tanto en la ecorregión Yungas como en el Chaco Seco, donde este avance se hace mucho más evidente. Otro cambio sustantivo entre ambos años es el avance de los arbustales sobre áreas de cultivo (pequeños oasis) en el Chaco Seco.

De acuerdo al análisis realizado por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (2011), el uso dominante en el sector de arbustales del Chaco Seco y del Monte de Sierras y Bolsones es la ganadería extensiva. Los oasis de riego dispersos en la microrregión se dedican principalmente al cultivo de la vid y el olivo; en algunos casos se obtienen otras frutas y hortalizas. El sector de agricultura de secano ubicado al noreste de la microrregión es el área de expansión del cultivo de soja. En la zona de la Puna y en pequeños sectores limítrofes del Monte de Sierras y Bolsones, se agrega la actividad minera intensiva, principalmente en el departamento Andalgalá, de Catamarca.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

Si bien se trata de una microrregión inserta en el área semiárida argentina, se suelen registrar inundaciones de cierta magnitud. De acuerdo al registro de eventos DesInventar, entre 1970 y 2009 se han sucedido inundaciones calificadas como de magnitud alta (índice de magnitud máxima entre 15 y 22) en todas las décadas consideradas. Los efectos negativos de mayor recurrencia son los relacionados con la pérdida de cultivos (cuando se producen en áreas de oasis), el anegamiento de viviendas y el corte de vías de circulación. En la década de 1980 se llegaron a registrar eventos de mayor magnitud (índice entre 23 y 30) en Andalgalá y otras localidades del departamento del mismo nombre.

Las sequías también producen serios impactos en la microrregión. De acuerdo al registro DesInventar, se produjeron sequías de consideración (índice de magnitud entre 15 y 22) en las décadas de 1970, 1980 y 1990, afectando principalmente el sector del Chaco Seco, correspondiente a los departamentos de Ambato, El Alto, Capayán, Capital y Valle Viejo, todos en Catamarca. En las zonas de cultivo, los impactos se vinculan con la pérdida total o parcial de la producción, mientras que en las áreas urbanas la principal consecuencia es la falta de agua para el consumo humano. En la mayor parte de los casos se ha solicitado la declaración de emergencia agropecuaria para los departamentos afectados (Celis, 2010). Más recientemente y de acuerdo al cálculo del índice de Palmer para enero de 2014, se estima que la región atravesaba un momento de sequía moderada a severa (Ravelo *et al.*, 2014).

Las tormentas severas, por su parte, se manifiestan en la microrregión generando daños moderados (área de la Puna) a extremos (sur del Chaco Seco). Daños muy fuertes se pueden registrar en prácticamente todo el Chaco Seco (a excepción de los extremos del sur), mientras que daños fuertes se observan en una franja hacia el norte que atraviesa las ecorregiones de Monte de Sierras y Bolsones, Yungas y Chaco Seco; otro gran sector del Monte hacia el centro-sur también registra eventos de este tipo (daños fuertes) y en una parte central del Chaco Seco.

### Procesos de degradación ambiental

En la microrregión dominan los procesos de degradación del suelo vinculados a la erosión. Por un lado, se destaca la erosión hídrica, que afecta la mayor superficie del Chaco Seco y el Monte de Sierras y Bolsones. Dos tipos de procesos se observan: en primer lugar, la erosión con pérdida de la capa superficial del suelo, que provoca su lavado y la pérdida de nutrientes; en segundo término se presenta la erosión hídrica con cárcavamiento, esto es, con desarrollo de incisiones profundas en el suelo, debido a concentración de escorrentías. En el Chaco Seco predomina la erosión por cárcavamiento por sobre la erosión con pérdida de capa superficial, mientras que en el Monte de Sierras y Bolsones se da la situación opuesta.

De acuerdo a la evaluación realizada en el marco del proyecto LADA (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, 2011), los procesos de erosión hídrica con cárcavamiento tienen un estado avanzado de deterioro (grado 4, extremo), siendo prácticamente imposible la restauración. En el caso de los sectores afectados con erosión y pérdida de la capa superficial del suelo en el sector del Chaco Seco, también el grado de degradación es severo (grado 3), aunque en este caso se podrían establecer algunas estrategias de restauración a largo plazo. En el sector del Monte de Sierras y Bolsones, en cambio, el grado de degradación por pérdida de capa superficial es moderado, con buenas posibilidades de restauración.

La erosión de origen eólico se observa en la Puna y en el sector centro-norte del Chaco Seco. En este último, la erosión eólica se asocia a fenómenos de deflación y depositación, esto es, el traslado de material (mediante los vientos) de un sitio a otro, dejando huecos o cubetas en los sitios de pérdida de sedimentos. En el caso del Chaco Seco, el par deflación-deposición alcanza un grado de degradación moderado (grado 2), que implica signos obvios del proceso, con posibilidades de recuperación del suelo. En el caso de la Puna el grado de degradación varía entre nulo y leve.

Finalmente, en el área de las Yungas dominan los procesos de degradación química del suelo; en particular se trata de salinización de los suelos, que eventualmente conducen a la pérdida de productividad. En este caso, la evaluación de tierras estimó que el proceso de degradación química del suelo alcanza un grado fuerte (grado 3), esto es, signos evidentes de la degradación, con cambios en las propiedades de la tierra.

Entre las causas que se mencionan como disparadoras centrales de los procesos de degradación detectados se encuentran la forma de manejo del suelo y de los cultivos, la deforestación y remoción de vegetación natural y las actividades extractivas e industriales; esto último se observa tanto en el sector de la Puna –Catamarca- como en un sector de La Rioja (dentro del Monte de Sierras y Bolsones) que el proyecto LADA ha identificado como área de actividad turística.

### Otras amenazas

Los fenómenos de remoción en masa, bajo la forma de aludes de agua, rocas y barro, son comunes en la microrregión. El último evento de gran envergadura se registró en la localidad de El Rodeo (departamento Ambato, Catamarca), en enero de 2014, por la crecida del río Ambato, que arrastró material fino y rocas de gran tamaño. El desastre

también afectó la localidad de Siján, en el departamento vecino de Pomán. La crecida arrastró puentes, afectó el camping municipal de El Rodeo (villa turística de importancia en Catamarca), destruyó viviendas y provocó la muerte de varias personas.

La microrregión se encuentra en la faja de peligrosidad sísmica moderada (grado 2). Entre los sismos registrados se destacan el de 2002 en La Rioja, que afectó el departamento Castro Barros, con grado 6 en la escala de Richter y VIII en la de Mercalli, y el terremoto de septiembre de 2004 en Catamarca, que afectó Pomán y Sajuil, con intensidad VII en la escala de Mercalli y una magnitud de 6.3 en la escala de Richter.

Los incendios también son frecuentes. Según la estadística de la Dirección de Bosques, en 2013 se produjeron varios episodios que afectaron principalmente las formaciones de arbustales y pastizales; en Catamarca, el departamento Ambato fue el más afectado en cuanto a la superficie quemada, siendo la mayor parte de estos incendios provocados intencionalmente, esto es, para preparar campos para pastoreo o cultivo. En La Rioja, fue Capital el departamento con mayor superficie incendiada, caso en el cual también fueron afectados bosques cultivados.

Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas –microrregión nº 27

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES			
		Chaco Seco	Monte de Sierras y Bolsones	Yungas	Puna
Amenazas hidrometeorológicas	Inundación	Ambar	Verde	Ambar	Verde
	Sequía	Ambar	Ambar	Verde	Verde
	Tormenta severa	Rojo	Ambar	Ambar	Ambar
Procesos de degradación	Grado de degradación del suelo	Rojo	Ambar	Ambar	Verde
	Incendios	Ambar	Ambar	Ambar	Grigio
Otras amenazas	Sismos	Ambar	Ambar	Ambar	Ambar
	Remoción en masa	Grigio	Ambar	Ambar	Grigio

Potencialidades ambientales

En la microrregión no se han identificado áreas protegidas, según la información provista por la Secretaría de Ambiente. La literatura consultada, sin embargo, hace referencia a una reserva natural denominada Quebrada de los Cóndores, en La Rioja, de la que no se han encontrado otras especificaciones, tales como tipo de instrumento legal de creación, ubicación, superficie, categoría de conservación, etc.

Desde el punto de vista turístico, por su parte, el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable (Ministerio de Turismo, 2011), plantea solo un corredor de conexión entre Tinogasta (fuera de la microrregión) en La Rioja y una localidad cercana a San Fernando del Valle de Catamarca. En el caso de las provincias, La Rioja tiene identificados corredores turísticos asociados a diferentes ofertas en tal sentido; en la microrregión se hacen

presentes los corredores de los Llanos (que nace en la ciudad capital y la conecta con las provincias de San Juan, San Luis y Córdoba); el corredor de la Producción, que integra entre otros a Chilecito y San Blas de los Sauces; y el corredor de la Costa, que incluye a Castro Barros y Arauco (Secretaría de Turismo de La Rioja, 2015). En el caso de Catamarca, la promoción turística no se da por corredores, sino por los diversos atractivos que tiene la provincia; en la microrregión, por ejemplo, se incluye la villa El Rodeo.

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

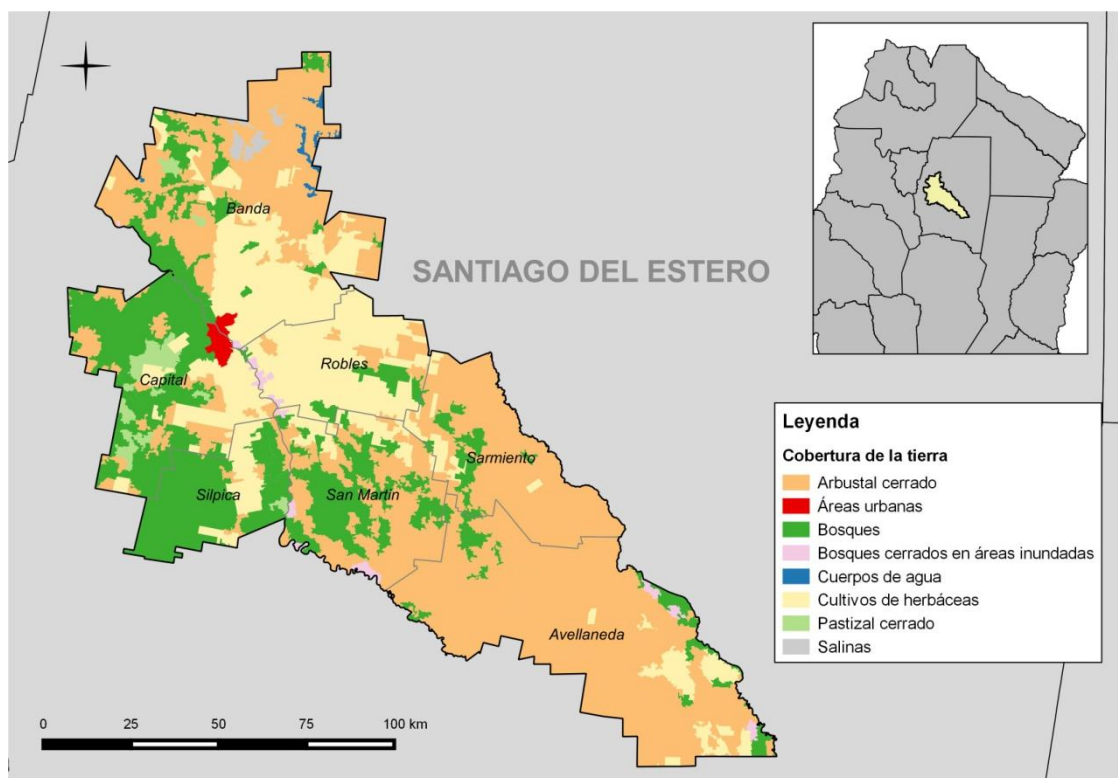
ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	ECORREGIONES			
			CHACO SECO	MONTE DE SIERRAS Y BOLSONES	YUNGAS	PUNA
Textil e indumentaria	Preparación e hilandería de fibras; fabricación de artículos confeccionados con fibras	Contaminación de suelos y agua por eliminación de efluentes sin tratamiento previo	Suelos, agua	Suelos, agua		
		Contaminación por disposición final de residuos sólidos	Suelos	Suelos		
Cuero y Calzado	Fabricación de artículos de cuero (bolsos, calzado, maletas y otros)	Contaminación de suelos y agua por eliminación de efluentes con altos contenidos de cromo sin tratamiento previo	Suelos, agua	Suelos, agua		
		Contaminación por disposición final de residuos sólidos	Suelos	Suelos		
Sojero	Cultivo de cereales y otros cultivos	Desmonte y raleo	Bosque nativo			
		Contaminación por uso de paquete agroquímico asociado al cultivo	Suelos, agua			
Ganadería	Ganadería extensiva	Desmonte	Bosque nativo			
		Compactación y erosión del suelo por sobrepastoreo	Suelos	Suelos		
Minería	Extracción metalífera y no metalífera	Remoción de cubierta vegetal				Biodiversidad
		Contaminación por emisión de polvos durante los procesos de exploración y explotación				Aire



## 3.8 Microrregión 28: Centro de Santiago del Estero

## Síntesis microrregional

Mapa 1 – Área de estudio



La microrregión 28 se ubica íntegramente en la provincia de Santiago del Estero, abarcando siete departamentos: Capital, Banda, Robles, Silipica, San Martín, Sarmiento y Avellaneda. Se trata del territorio ubicado entre los cursos de los ríos Dulce y Salado, núcleo histórico de la provincia. Desde el punto de vista ecorregional, toda la microrregión se ubica en el Chaco Seco, dominando el complejo ecosistémico correspondiente a los bosques y arbustales del centro, según el trabajo de Morello *et al.* (2012).

Tres complejos productivos dominan en esta microrregión, según el trabajo elaborado por SSPTIP-CEPAL (2013); ellos son materiales para la construcción, turismo y textil e indumentaria. El primer y el último complejo pueden asociarse a las áreas urbanas, especialmente al núcleo formado por Santiago del Estero-La Banda, que concentra no solamente las funciones administrativas de la provincia, sino también la actividad industrial en un parque ubicado en el departamento Banda. No se ha identificado información que permita acreditar la importancia del turismo en la microrregión, si bien es cierto que la llegada de turistas que visitan otras áreas de la provincia (como el cercano dique de Río Hondo), se puede canalizar a través de la capital provincial.

Por otra parte, y siempre en relación con la actividad económica, es importante destacar el oasis del río Dulce como área productora de hortalizas y frutas bajo riego, destinadas al

mercado interno. Según Sánchez *et al.* (2008), de la provincia proviene el 17% de la producción nacional de cebolla.

La conurbación Santiago del Estero – La Banda, dividida por el río Dulce, es el mayor aglomerado de la microrregión. Calificada como nodo regional, se ubica en posición privilegiada dentro del oasis de regadío que se extiende hacia el norte, sur y oeste. La mayor parte de las localidades integradas a la jerarquía urbana nacional (SSPTIP, 2011) también se localizan en este oasis y corresponden a nodos microrregionales de categoría A y B.

En relación a la cobertura de la tierra, el análisis efectuado en base a la información suministrada por imágenes satelitales y el estudio de la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (2011) para el sector árido argentino, coinciden en señalar dos grandes usos agropecuarios dominantes: el uso ganadero en sistemas silvopastoriles sobre remanentes de bosques (bosques mixtos y caducifolios de hoja ancha) y el uso agrícola-ganadero en el oasis de riego del río Dulce.

La comparación entre las coberturas de la tierra en 2001 y 2010 permite observar, por un lado, la concentración de tierras bajo cultivos en el sector correspondiente en el oasis de riego y por el otro los remanentes de bosques en el resto de la microrregión, entre manchones de pastizales y llanuras arbustivas. Entre ambos años analizados se observa como principal cambio el retroceso de las áreas de cultivo a expensas de dos tipos de coberturas: los bosques mixtos y caducifolios de hoja ancha en la franja oeste y norte de la microrregión y los pastizales en el sector sur.

Entre las amenazas hidrometeorológicas, se destacan las inundaciones y las tormentas severas como las que mayores impactos producen. Las inundaciones se pueden dar especialmente por desborde de los dos ríos que enmarcan la región (Dulce y Salado); según el registro de eventos DesInventar (Celis, 2010), las inundaciones producidas en el período 1970-2009 llegaron a grados de impacto altos y muy altos, según el índice de magnitud de eventos que provee la propia base. Los daños asociados a las inundaciones tienen que ver sobre todo con pérdidas en los campos de cultivo, así como corte de rutas, vías férreas y puentes.

Por su parte, las tormentas severas generan daños extremos en prácticamente toda la microrregión, mientras que daños muy fuertes se observan en la porción oeste de los departamentos Capital, Banda y Silipica. Es importante notar que la zona de mayores daños se corresponde con el oasis de riego del río Dulce e incluye la mayor parte de los centros poblados de la microrregión. En tal sentido, las tormentas han sido identificadas como uno de los factores que contribuyen a la degradación del suelo (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, 2011).

Las sequías, por su parte, se manifiestan con una intensidad menor. En este caso no se han identificado eventos que hayan sido registrados por la base de datos DesInventar. La lectura al índice de Palmer señala una disponibilidad normal de humedad para enero de 2014, lo cual es consistente con el registro histórico de eventos.

Dos grandes procesos de degradación del suelo dominan en la microrregión. Por un lado, la erosión hídrica, que se manifiesta en la mayor parte de la superficie y se vincula directamente con la actividad ganadera. Esto se debe a que el proceso de erosión es precedido por la compactación por pisoteo, cuestión que además provoca la pérdida de la

capacidad de infiltración del suelo. Por otro lado, el deterioro químico que se observa en el oasis de riego del río Dulce, que produce pérdida de la fertilidad por reducción de la materia orgánica, proceso asociado especialmente al manejo de suelos que tienen escasa potencialidad de producción. En ambos casos, el grado de degradación es moderado, lo que significa que aún pueden tomarse medidas para mitigar y revertir los procesos.

Otras amenazas y procesos de degradación presentes en la microrregión son los incendios y la peligrosidad sísmica. En el caso de los incendios, están directamente asociados al uso del fuego para el control de la vegetación, ya sea para abrir el bosque o generar rebrotes para el ganado. En el segundo caso, se debe destacar que la microrregión se encuentra atravesada por las fajas de peligrosidad sísmica muy reducida y reducida, según la clasificación del INPRES-CIRSOC (2005). Recientemente se han producido movimientos sísmicos a pocos kilómetros de la ciudad de Santiago del Estero, que se han repercutido allí; se trata de movimientos sucedidos en 2013 y 2014, que tuvieron magnitudes de 3.7 y 3.9 grados en la escala de Richter.

Considerando los efectos negativos potenciales que producen las actividades asociadas a los complejos productivos dominantes, se tiene que tanto la fabricación de productos textiles como de productos ligados a la construcción (plásticos, vidrio, cerámicas, etc.), pueden generar procesos de contaminación puntuales, asociados a la localización de las plantas productoras. Estos procesos se asocian a la disposición de efluentes y residuos sólidos sin tratar o con tratamiento deficiente.

Por otra parte, la extracción de áridos para la industria de la construcción altera el sitio de explotación, causando pérdida de suelos y, en algunos casos, potenciación de procesos de degradación previos. Otros efectos negativos pueden asociarse a la generación de ruidos y polvo, que puede afectar el aire.

Respecto al turismo, se pueden identificar efectos negativos potenciales asociados a la visitación, como la alteración de la vegetación natural o la generación de residuos sólidos. Los servicios de transporte relacionados con la actividad generan efectos comunes al sector, esto es, contaminación por emisión de gases a la atmósfera. Estos efectos siempre dependerán, en buen grado, de la cantidad de turistas que lleguen y a la oferta y disponibilidad de servicios en la microrregión.

Finalmente, debe mencionarse la existencia de la problemática de deforestación, vinculada al uso agropecuario, fundamentalmente. La tala del bosque (especialmente el de tres quebrachos) para la obtención de carbón y leña ha sido sistemática a lo largo de la historia; el desmonte continúa en la actualidad y según los registros de la Dirección de Bosques de la SAyDS (2012), entre 2006 y 2012 se perdieron poco más de 43.000 ha en la microrregión.

La microrregión 28 carece de áreas protegidas. Esto la coloca en una situación de particular susceptibilidad desde el punto de vista de la conservación de la naturaleza, que merecería ser revisada en función de la existencia de algunos paisajes (como las salinas y humedales ubicados al noreste) que podrían ser objeto de protección ambiental.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión se desarrolla íntegramente en la provincia de Santiago del Estero, comprendiendo los departamentos de Banda, Capital, Robles, Silipica, San Martín, Sarmiento y Avellaneda. Se trata del denominado núcleo histórico de la provincia, comprendida entre los ríos Dulce y Salado.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES					
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM
Materiales para la construcción						
Turismo	Sin fases					
Textil e indumentaria						

### REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

Se ha identificado, como una actividad económica de importancia, la producción hortícola y frutícola asociada al oasis de riego del río Dulce, donde también se cría ganado caprino para la producción de leche (Sánchez *et al.*, 2008). Entre las frutas y verduras que se obtienen en este sector se incluyen cebolla (que aporta el 17% de la producción nacional), zapallo, batata, sandía, melón y tomate, todo destinado al mercado interno.

## PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

### Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

#### Análisis de los aglomerados en la microrregión

La microrregión 28 comprende el aglomerado formado por la ciudad capital de Santiago del Estero y La Banda, que se desarrolla sobre ambas márgenes del río Dulce. El aglomerado, con una población de 360.923 habitantes en 2010, adquiere categoría de nodo regional según la clasificación de la SSPTIP (2011). El resto de los núcleos urbanos tienen rango de nodos microrregionales, categorías B y C y se ubican sobre todo en el oasis del río Dulce.

El aglomerado Santiago del Estero-La Banda concentra las funciones de la administración pública provincial. Además, posee un parque industrial con plantas dedicadas a la elaboración de alimentos, productos textiles y forestales (Sánchez *et al.*, 2008).

Mapa – 2 Aglomerados en la microrregion



En relación a la actividad textil e indumentaria y al procesamiento de los materiales de construcción y sus efectos sobre los núcleos urbanos, es posible esperar signos de contaminación de suelos y aguas (superficiales y subterráneas) en caso de disposición de efluentes y residuos sólidos sin tratar o con tratamiento insuficiente. Esto podría tener un mayor impacto en la aglomeración Santiago del Estero-La Banda, más allá de la existencia del parque industrial ya señalado.

### Caracterización Ambiental

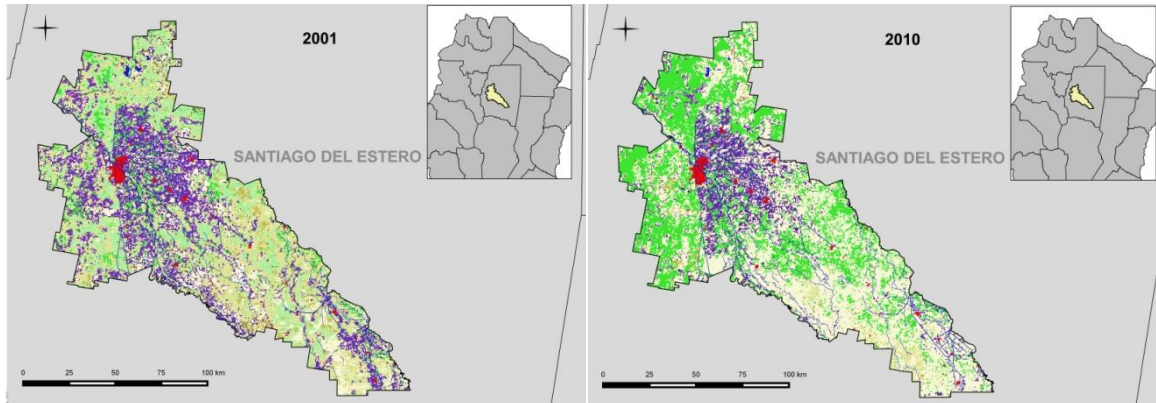
#### Usos Actuales y potenciales

El análisis de la cobertura de la tierra muestra, por un lado, la concentración de grandes extensiones destinadas al cultivo, la mayor de las cuales corresponde al oasis del río Dulce. También hay áreas de cultivo al sur de la microrregion y sobre el límite oeste. Por otro lado, se observa un remanente boscoso que incluye diferentes formas, entre las que predomina el bosque mixto –posiblemente degradado por la explotación histórica sistemática. Manchones de este tipo de formación y de bosques caducifolios de hoja ancha se observan en toda la superficie de la microrregion, intercalados con pastizales y llanuras arbustivas.

Si se comparan las coberturas de los años 2001 y 2010, se observa un retroceso significativo de las áreas destinadas a cultivos, especialmente por fuera del oasis del río Dulce, esto es, al sur y al oeste de la microrregion. Sobre buena parte de las áreas cultivadas en el sector oeste avanzó la formación de bosque caducifolio de hoja ancha;

esto mismo ocurre bordeando el oasis por el norte y hasta el límite de la microrregión. Hacia el oeste y sur, en cambio, el retroceso de las tierras cultivadas de dio a merced del avance de pastizales y, en menor medida, de llanuras arbustivas.

Mapa 3 - Dinámica de cambio de uso de la tierra 2001 – 2010



**Leyenda**

**Cobertura de la tierra**

- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto
- Arbustos poco densos

- Llanura arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo
- Area urbanizada o edificada
- Tierra de cultivo junto a vegetación natural

- Hielo y nieve
  - Arido o con vegetación escasa
  - Cuerpos de agua
- Cursos de agua**
- - - - - No permanente
  - Permanente

En ambos años es posible observar la concentración de las áreas urbanas asociadas al oasis del río Dulce, con la mancha correspondiente a la conurbación Santiago del Estero – La Banda como la más significativa en cuanto a su extensión.

Según el trabajo realizado por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (2011), el uso de la tierra dominante es la ganadería extensiva practicada en sistemas silvopastoriles de baja intensidad. Ella se practica en pastizales y remanentes boscosos del centro-sur, oeste y norte de la microrregión, bordeando el denominado oasis del río Dulce, dedicado a la obtención de cultivos bajo riego (especialmente hortalizas). Un sector hacia el noreste de la microrregión también practica la ganadería extensiva, pero en este caso el sistema silvopastoril es intensivo.

Toda esta caracterización se corresponde, a grandes rasgos, con la cobertura del suelo analizada mediante interpretación de imágenes satelitales. Otros antecedentes indican, además, que en la zona también se obtiene cultivos de algodón.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

Inundaciones y tormentas severas son las amenazas hidrometeorológicas más importantes de la microrregión. En el caso de las inundaciones, se han registrado eventos con índices de magnitud máxima alta (15-22) a muy alta (23-30) durante las cuatro décadas cubiertas por la base de datos DesInventar (1970-2009). Las mayores afectaciones aparecen en la década de 1980, cuando fueron afectados cuatro de los siete departamentos de la microrregión (Robles, Sarmiento, Avellaneda y San Martín), con eventos de magnitud máxima muy alta. En todos los casos se destaca pérdidas parciales o totales en los campos de cultivo (tomate, alfalfa, algodón), así como corte de caminos, interrupción del servicio ferroviario y la afectación de puentes sobre los ríos en crecida. En el caso de las localidades más pequeñas, suelen quedar aisladas, mientras que en el caso de Santiago del Estero-La Banda, las inundaciones afectan ciertas zonas de la ciudad, donde también se suelen producir evacuaciones.

Por su parte, las tormentas severas se producen en esta zona con fuerte intensidad, provocando daños extremos en la mayor parte de la microrregión. Daños muy fuertes, en cambio, se registran en prácticamente todo el departamento Avellaneda (al sur de la microrregión) y en la porción oeste de los departamentos Capital, Banda y Silipica. Es importante notar que la zona de mayores daños se corresponde con el oasis de riego del río Dulce e incluye la mayor parte de los centros poblados de la microrregión.

Finalmente, las sequías se manifiestan con una intensidad menor, en comparación con las restantes amenazas hidrometeorológicas. En este caso no se han identificado eventos que hayan sido registrados por la base de datos DesInventar. La lectura al índice de Palmer señala una disponibilidad normal de humedad para enero de 2014, lo cual es consistente con el registro histórico de eventos.

#### Procesos de degradación ambiental

Los procesos de degradación del suelo dominantes en la microrregión son la erosión hídrica y el deterioro químico. La erosión hídrica se observa en toda la zona identificada con la práctica de la ganadería según la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (2011); estos procesos están ligados directamente con la actividad ganadera, en tanto que la pérdida de la capa superficial es precedida por compactación (por sobrepisoteo) y disminución de la capacidad de infiltración del suelo. La erosión, con pérdida de capa superficial –como en este caso– lleva al empobrecimiento paulatino de los suelos. Sin embargo, el grado de degradación asignado a todos estos suelos es moderado, con lo cual aún es posible revertir sus consecuencias negativas. Las causas directas de esta situación deben buscarse en las tormentas, que como se ha señalado, tienen un impacto muy significativo en daños en este sector de la microrregión. A esta causa también debe sumarse el cambio en el uso del suelo (hacia el oeste), la construcción de caminos (en una franja que acompaña el límite centro-este) y el sobrepastoreo.

El deterioro químico, por su parte, se localiza en el oasis de riego del río Dulce. En este caso, se produce una pérdida de fertilidad por reducción continua de materia orgánica, debido principalmente a la forma de manejo de los cultivos adoptada, sobre suelos con

poca aptitud para este tipo de prácticas. Al igual que en el resto de la microrregión, el grado de degradación de la tierra es moderado, lo cual implica una probabilidad cierta de recuperación del recurso.

#### Otras amenazas

El fuego es uno de los factores de control de la vegetación, especialmente donde subsiste la cobertura boscosa (bosque mixto), donde se busca la apertura para la ganadería; también se practica el uso del fuego para el rebrote en áreas de pastizales. Los incendios originados en el manejo del fuego son otra amenaza de la microrregión. Sin embargo, y según los últimos registros de la Dirección de Bosques, correspondientes al año 2013, solo se registraron tres incendios sobre pastizales, con causas originadas en el manejo del fuego.

La tala de árboles del bosque de tres quebrachos (característicos del Chaco Semiárido), ha sido una actividad sistemática que empobreció estos ecosistemas. La deforestación ha continuado en los últimos años, según registros de la Dirección de Bosques de la SAyDS, del año 2012: entre 2006 y 2011 en la microrregión se perdieron poco más de 43.000 ha de bosques nativos, de los cuales la mayor parte se desmontó en los departamentos de La Banda (14.897 ha) y Avellaneda (10.939 ha).

Finalmente, la microrregión está atravesada por las franjas correspondientes a una peligrosidad sísmica muy reducida (0) a reducida (1), según la zonificación establecida por el INPRES-CIRSOC (2005). Recientemente se han producido movimientos sísmicos a pocos kilómetros de la ciudad de Santiago del Estero, que han repercutido allí; se trata de movimientos sucedidos en 2013 y 2014, que tuvieron magnitudes de 3,7 y 3,9 grados en la escala de Richter. Como se observa, la magnitud es baja, pero se trata de sismos con focos superficiales que podrían ser potencialmente dañinos, en especial en áreas con carencias en cuanto a sismorresistencia.

#### Síntesis de restricciones ambientales para las actividades económicas productivas –microrregión nº 28

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES
		Chaco Seco
Amenazas hidrometeorológicas	Inundación	Red
	Sequía	Verde
	Tormenta severa	Red
Procesos de degradación	Grado de degradación del suelo	Amarillo
Otras amenazas	Sismos	Verde

#### Potencialidades ambientales

La microrregión carece de áreas protegidas. Existe un conjunto de salinas, bañados y lagunas en el extremo noreste de la microrregión que podrían ser categorizadas bajo alguna figura de protección, en tanto recurso paisajístico o turístico.



PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

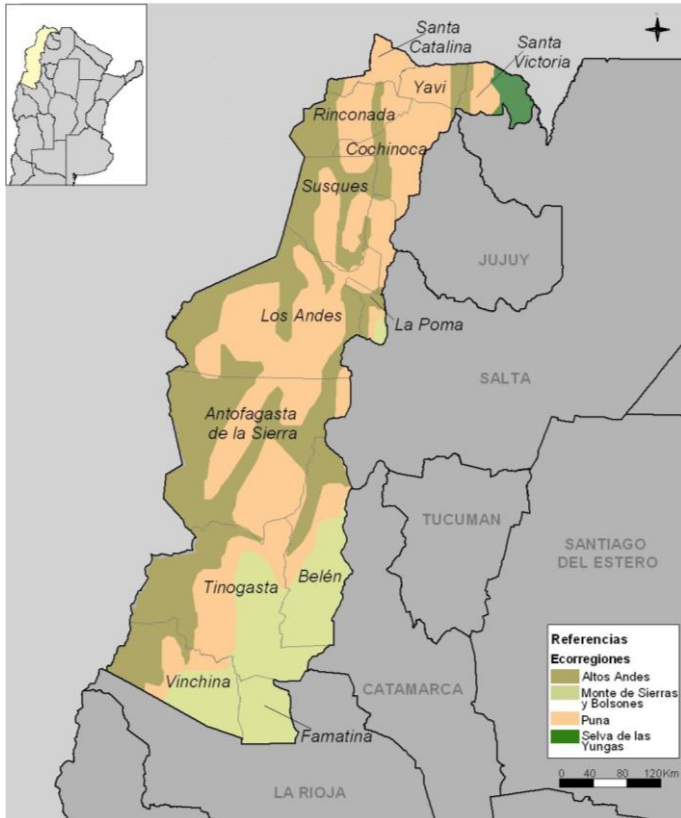
Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	ECORREGIONES
			CHACO SECO
Materiales para la construcción	Extracción de roca, piedra caliza, yeso, arenas, canto rodado, etc.	Alteración de capas superficiales del suelo y efectos sobre procesos de degradación existente	Suelos
	Fabricación de productos de plástico, vidrio, cerámicas, cemento, hormigón, yeso.	Generación de residuos sólidos. Potencial contaminación en áreas urbanas	Suelos, agua
	Venta (por mayor y por menor) de materiales de construcción	----	----
Turismo	Servicio de alojamiento y comidas	Generación de residuos sólidos. Potencial contaminación en áreas urbanas y zonas turísticas	Suelo, agua
	Servicios de transporte	Potencial contaminación por emisiones vehiculares	Aire
	Visitación	Generación de residuos sólidos Alteración de vegetación por pisoteo	Suelos
Textil e indumentaria	Preparación e hilandería; fabricación de productos textiles	Generación de residuos sólidos. Potencial contaminación asociada a áreas urbanas	Suelo, agua
	Venta al por mayor y por menor de productos textiles	----	----

### 3.9 Microrregión 44: Cordillera Norte - Puna

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Área de estudio



La microrregión 44 está integrada por 13 departamentos de 4 provincias: Jujuy, Salta, Catamarca y la Rioja. En la provincia de Jujuy se incluyen los departamentos de: Santa Catalina, Yavi, Rinconada, Cochinocha y Susques.

En la provincia de Salta, están representados los departamentos de Santa Victoria, La Poma y Los Andes.

En la provincia de Catamarca, los departamentos de Antofagasta de la Sierra, Belén y Tinogasta. En la provincia de la Rioja, corresponden a la microrregión los departamentos de Vinchina y Famatina.

Las ecorregiones representadas son: Monte de Sierras y Bolsones, Puna, Altos Andes y una muy

escasa representación de la Selva de Yungas hacia el Este del departamento Santa Victoria en la Provincia de Salta.

Según el estudio confeccionado por CEPAL-SSPTIP (2013), la minería es la principal actividad productiva en la microrregión y está representada por la fase de núcleo articulador. Cabe destacar que tanto la ecorregión Puna como los Altos Andes son las reservas mineras más importantes del país.

La vitivinicultura completa el segundo complejo productivo principal, corresponde la fase de primera industrialización. Al mismo tiempo, esta actividad se acompaña de la producción de aceite de oliva, aceitunas y fruta seca (pasas) y nueces.

La lectura de la cobertura de usos de la tierra señala que además de registrarse estas actividades principales es destacable la ocupación territorial de la actividad ganadera extensiva que domina en toda la microrregión.

Los procesos de degradación de los suelos son crónicos y reducen de un modo significativo las posibilidades productivas que naturalmente esos ambientes ofrecen, el avanzado grado de desertificación, el sobrepastoreo y la tala indiscriminada sumado a los condicionantes del clima (lluvias escasas y bajas temperaturas sumado al carácter torrencial de la lluvia que provoca erosión) en toda la microrregión ha generado problemáticas ambientales<sup>14</sup> como el avance de los médanos que no sólo afecta a las actividades productivas especialmente a los cultivos y la vitivinicultura sino que también ha ocasionado la desaparición de poblados.

Especialmente, la erosión eólica impactando negativamente al productor, incidiendo en lo socioeconómico y provocando las migraciones de los puneños<sup>15</sup>.

Cabe destacar la incidencia de fuertes procesos aluvionales que ocupan toda la microrregión que podrían ser entendidos como restricciones para el desarrollo de actividades económico-productivas.

En cuanto a la ocurrencia de amenazas y procesos de degradación de la tierra, la ecorregión de Monte de Sierras y Bolsones presenta un mayor grado de exposición en comparación con el resto de las ecorregiones. Los procesos erosivos, salinidad y salinización de vegas sumado a amenazas de origen natural como sismos e inundaciones se presentan como condicionantes para la actividad económica. Al mismo tiempo, se presenta un fuerte impacto de acciones antrópicas que demandan las dos actividades principales (vitivinicultura y minería) en el medio físico-natural. Es el caso del desmonte de madera para la construcción y el manejo de las áreas viñateras y áreas productoras de vid que contribuye a acentuar los procesos de desertificación. Mientras que en el caso de la actividad minera se profundizan los efectos de la contaminación cuando no se realiza el tratamiento adecuado de sus efluentes y no se aplican los planes de contingencia previstos. En cuanto al grado de degradación de la tierra, la ecoregión de Monte de Sierras y Bolsones alcanza los peores niveles (incremento rápido) ocupando los departamentos que corresponden a la provincia de Catamarca.

La extensión de la degradación en tierras secas presenta los niveles más críticos con una superficie superior al 80% en el norte de la microrregión (Jujuy y Salta) y en los departamentos del Norte de La Rioja.

Existen también una serie de procesos de degradación entre los que caben mencionarse los derivados de: falta de adecuada disposición final y tratamiento de los residuos sólidos

---

<sup>14</sup> La erosión eólica está afectando actualmente unas 160.000 ha de tierra puneña, con presencia de médanos, lo cual impacta negativamente en el productor, incidiendo en lo socioeconómico y provocando las migraciones de los puneños. *Seminario de Validación de Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras* <http://www.jujuy.gov.ar/prensa/2003/septiembre/pp204/index.html>.

<sup>15</sup> *Seminario de Validación de Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras* <http://www.jujuy.gov.ar/prensa/2003/septiembre/pp204/index.html>

urbanos (RSU), líquidos cloacales y vertidos agrícolas e industriales, e insuficiente control de posibles acciones contaminantes derivadas de las explotaciones mineras e industriales.

Respecto a las restricciones hidrometeorológicas, el potencial de las actividades productivas disminuye como consecuencia de que las aplicaciones de agua están por debajo de las láminas requeridas y los intervalos de riego superan largamente los calculados en función de la demanda evapotranspiratoria. Sumado al déficit hídrico, se presentan escasos oasis de riesgo, en el área de influencia de Fiambalá y Tinogasta (Catamarca), Villa San José de Vinchina (La Rioja), Cafayate (Salta)

Las actividades productivas dominantes generan una serie de efectos ambientales negativos localizados. En el caso de la fase de primera industrialización de la actividad vitivinícola y, en relación a la elaboración de vinos y otras bebidas fermentadas a partir de frutas, es de considerar la contaminación por los efluentes que genera la actividad además de la olfativa

Respecto a la minería, los mayores impactos se asocian durante la etapa de construcción con la profundización de los procesos erosivos ante la apertura de caminos (huellas mineras) y durante la etapa de funcionamiento con la generación de contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas, especialmente en el caso de la minería a cielo abierto. Asimismo, son notable los impactos directos asociados a la salud de la población, especialmente en el área de influencia directa de los pasivos ambientales.

Desde el punto de vista de la protección de la naturaleza, se destaca la presencia de áreas de reserva de fauna silvestre (vicuña y chinchilla) en gran parte de la microrregión.

La potencialidad para el uso turístico es evidente. Según el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable, el área de estudio corresponde a la Región Norte que se caracteriza por la presencia de un eje de encadenamiento de atractores de alto valor patrimonial actual, denominado Corredor Central del Norte (se desarrolla desde La Quiaca hasta San Miguel de Tucumán).

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión 44 está integrada por 13 departamentos de 4 provincias: Jujuy, Salta, Catamarca y la Rioja. En la provincia de Jujuy se incluyen los departamentos de: Santa Catalina, Yavi, Rinconada, Cochinoca y Susques. En la provincia de Salta, están representados los departamentos de Santa Victoria, La Poma y Los Andes. En la provincia de Catamarca, los departamentos de Antofagasta de la Sierra, Belén y Tinogasta. En la provincia de la Rioja, corresponden a la microrregión los departamentos de Vinchina y Famatina.

Según el Censo de 2010, la población de esta microrregión ascendía a de 120.906 habitantes, de los cuales el 55% residía en las áreas urbanas, el 26 % en centros rurales (población rural agrupada) y el 19% en campo abierto.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES						
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM	LOG
Minero							
Vitivinicola							

REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregión



Prácticamente, todas las localidades de la Puna carecen de una adecuada disposición final y tratamiento de los residuos sólidos urbanos (disposición final a cielo abierto y sin control)

En relación con la actividad minera, la localidad de Abra Pampa presenta una alta exposición a contaminación por pasivos ambientales con escorias y sobrantes de la producción de metal de plomo y plata que se localizan linderos a varios barrios provocando así la dispersión de las partículas de plomo en gran parte de la localidad. Esta situación se debe a la presencia del proyecto minero de la empresa Metal Huasi.

En San Antonio de los Cobres se registra contaminación de las

napas por arsénico.

La localidad de Belén se encuentra altamente expuesta a los efectos de la minería a cielo abierto dada su proximidad con Minera La Alumbra. La ciudad se ve afectada por nubes de polvo debido a que los vientos llevan los elementos que son dinamitados como parte del proceso de extracción. También se registra afectación de los cursos de agua del área de influencia.

La localidad de Tinogasta también se encuentra altamente expuesta a los efectos de la minería a cielo abierto

En la localidad de Fiambalá se manifiestan los efectos de la desertificación a través del avance de médanos sobre áreas pobladas.

### Caracterización Ambiental

#### Usos Actuales y potenciales

Dentro de la ecorregión Puna, equivalente a la cobertura de vegetación leñosa y la franja árida con precipitaciones inferiores a 500mm (oeste de la microrregión) se presenta un uso de ganadería extensiva trashumante que se altera con algunos oasis de riesgo (Quebrada y Valles de Calafate). Al norte de la ecorregión, se presenta un potencial agroproductivo bajo donde la extrema aridez se presenta como un limitante para el cultivo. Siguiendo hacia el sur de la ecorregión, en la denominada Puna Salada existe un gran potencial minero tanto en los salares como en los flancos de la serranía de Sijes. Son abundantes los compuestos de borato, sin embargo, la extracción del mismo produce contaminación del suelo y agua durante las tres etapas del ciclo de vida (extracción, transporte e industrialización).

En muchos de los salares se explota sal común y sulfatos así como depósitos de litio y potasio. Los principales productos mineros son los concentrados de cobre y oro, plata, plomo, zinc, sales de litio y productos secundarios, boratos naturales y productos derivados, sal común, arcillas, caliza, arena, canto rodado, granito, yeso, ripio, turba, perlita, rodocrosita, sulfato de sodio, piedra laja, mica.

En cuanto al impacto de la actividad minera en esta ecorregión, se evidencia la presencia de litio, arsénico, boro y cesio en el agua destinada al uso humano en varias localidades de la Puna Salada y Árida, especialmente en el sector que corresponde a la provincia de Catamarca.

Los usos potenciales se vinculan a la industria del turismo termal y al crecimiento de la industria turística que ha incluido a los salares en los circuitos turísticos.

En cuanto a la protección de la naturaleza, el 35% del sector que corresponde a la Puna Salada está destinado a un área de protección para la vicuña.

Hacia el Norte de la ecorregión Altos Andes, en el sector desértico se presentan volcanes y cráteres así como salares como los de Jama, Inchuasi y Lullaillaco. En este sector de la cordillera existen pocos glaciares debido a las escasas precipitaciones. En las serranías hay evidencias de erosión glaciar en tiempos pasados.

La productividad primaria está dada por el pulso natural anual en respuesta a los deshielos y a las precipitaciones escasas mientras que el pulso a mayor escala temporal es el

vinculado a sequías prolongadas. Las actividades principales son el pastoreo de camélidos y la minería.

Otra actividad en crecimiento es el turismo. El Tren de la Nubes atrae turismo y artesanos, que venden sus productos artesanales (tejidos típicos) a los turistas. También se practican actividades de turismo de riesgo y de aventura en los cerros.

En cuanto a las potencialidades naturales, el 58% del sector que corresponde a los Grandes Salares se encuentra bajo protección.

El fenómeno de avalancha de rocas se observa tanto en los angostos valles intermontanos como en las montañas frontales rodeadas de amplios piedemontes.

Predominan los suelos desnudos o cubiertos de nieve y los peladares. Éstos aparecen por debajo del límite de la vegetación, en los lugares más expuestos.

Los pulsos naturales son desencadenados por los aportes de agua provenientes del deshielo y de las lluvias en el período estival. Un pulso a plazo más largo es el desencadenado por movimientos en masa de los suelos y piedras. El potencial natural agroproductivo es bajo por el clima y los suelos esqueléticos. Sólo se hace agricultura de subsistencia en bajos con vegas y en muy poca cantidad.

La actividad principal es la cría de vicuñas en silvestría.

Se presenta gran potencial turístico asociado al descubrimiento de restos arqueológicos.

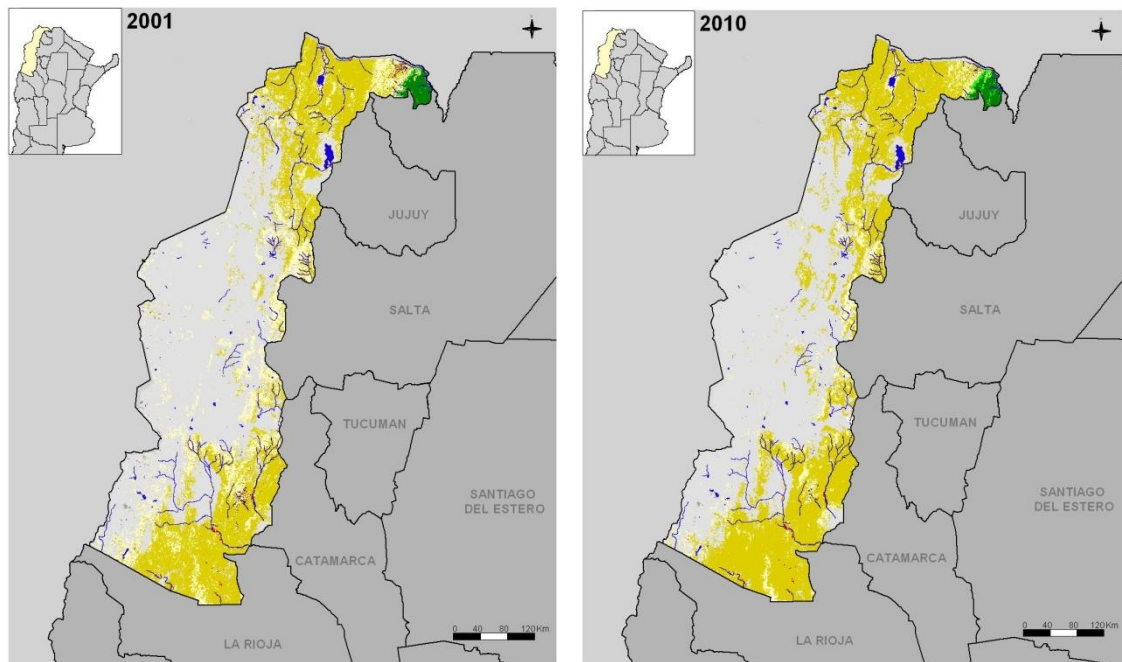
El 40 % de la superficie del Complejo Sierras Orientales está bajo protección por la Reserva Provincial Los Andes y la Reserva de la Biosfera Laguna Blanca.

Se registra erosión eólica, o voladura de arena que se deposita en las laderas de las montañas, movimiento en masa de sedimentos sueltos que se acumulan en los bolsones y flujos de agua con acumulación en las partes bajas y planas formando vegas y ciénagas, únicos sitios donde se produce acumulación de materia orgánica. También se considera a la minería como un potencial natural

Hacia el sudeste de la ecoregión, en la Cuenca Alta del Río Vinchina se encuentra en una zona sísmica de elevado riesgo (magnitud máxima de 7,8 de la escala de Mercalli) que provocan deslizamientos de suelo y piedras que originan depósitos de escombros. En este sector existe potencial minero, aunque no totalmente explorado. La minería ha sido una actividad tradicional y ha despertado tanto interés que se estableció el turismo geológico minero, con circuitos a través de yacimientos e infraestructura abandonados. Existe un gran potencial turístico asociado a la aventura, según LADA” obtiene la denominación de Turismo Alto Andino.

En la ecorregión de Monte de Sierras y Bolsones, se presentan efectos erosivos eólicos e hídricos sumado a los movimientos sísmicos y tectónicos y la salinidad. Estos procesos se presentan como condicionantes para la actividad económica. Al mismo tiempo, existen actividades que generan una enorme presión para el medio físico-natural debido a la demanda de madera para la construcción y el manejo de las áreas viñateras y áreas productoras de vid. Al mismo tiempo, la viticultura se acompaña de la producción de aceite de oliva, aceitunas y fruta seca (pasas) y nueces. Es fuerte la industria dulcera en base a dátiles y membrillo. También se mantiene la industria del telar en base a fibras del caprino y ovino.

Mapa 3 - Dinámica de cambio de uso de la tierra 2001 – 2010



**Leyenda**

**Cobertura de la tierra**

- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto
- Arbustos poco densos

- Llanura arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo
- Area urbanizada o edificada
- Tierra de cultivo junto a vegetación natural

- Hielo y nieve
  - Arido o con vegetación escasa
  - Cuerpos de agua
- Cursos de agua**
- ⋯ No permanente
  - Permanente

El potencial productivo se da en el turismo y la industrialización de resinas antioxidantes.

El análisis temporal de la cobertura de la tierra permite identificar las mayores transformaciones en el sector norte de Salta (departamento Victoria) correspondiendo a las ecorregiones Puna y Yungas donde en el año 2010 disminuyen las tierras de cultivo a cambio de una llanura arbustiva. Otro de los cambios se concentra en la ecorregión Yungas donde disminuye la cobertura de bosques de hoja perenne a cambio de bosques caducifolios.

Restricciones ambientales

Amenazas hidrometeorológicas

En el Este de la ecorregión Monte de Sierras y Bolsones se presenta una alta exposición a daños fuertes por tormentas severas especialmente para las actividades que se desarrollan en las localidades de Belén y Londres. En menor grado, la exposición a daños moderados se manifiesta en las localidades de Famatina y Fiambalá mientras que hacia el oeste los daños disminuyen hasta la categoría de ligeros. En cuanto a las amenazas



hidrometeorológicas se registran inundaciones, crecidas y aludes en Belén y Tinogasta. También se destacan las inundaciones en Fiambalá, (producto de la crecida del río Abaucán) que ha dejado varias localidades aisladas que integran la denominada Herradura. En consecuencia, las interrupciones en la Ruta Nacional 60 y la Ruta Provincial 34 han afectado fuertemente a la actividad turística dadas las dificultades para el acceso al Complejo Termal.

En la ecorregión Altos Andes los daños por tormentas severas reflejan un gradiente de moderados a muy ligeros.

En la ecorregión Puna, los daños por tormentas severas se presentan de muy ligeros a ligeros

En la mínima representación de la ecorregión Selva de Yungas los daños por tormentas severas varían de moderados (Este) a fuertes (Oeste).

Cabe destacar la frecuente ocurrencia de heladas en todas las zonas altas de la microrregión.

### Procesos de degradación ambiental

Casi toda la microrregión posee un grado de degradación fuerte. Afecta las ecorregiones Puna, Altos Andes y Monte de Sierras y Bolsones. Se manifiesta en los cambios en las propiedades de la tierra en forma significativa y de muy difícil restauración dentro de un límite de tiempo razonable. Respecto a la tasa de degradación el sector que corresponde a las tres ecorregiones mencionadas presenta un incremento moderado de la degradación.

En la ecorregión Monte de Sierras y Bolsones, especialmente en los valles andinos, la erosión eólica está muy ligada al desmonte y al cultivo bajo riego. Así en el valle de Fiambalá-Tinogasta (Catamarca) hay 3.000 hectareas gravemente erosionadas que amenazan cultivos y centros poblados.

Cabe destacar el fuerte avance de los médanos sobre los cultivos en Belén, Londres, Pilciao, Fiambalá y Tinogasta.

También en el sector de la La Rioja se presenta erosión hídrica que está asociada naturalmente a las pendientes y lluvias torrenciales, se ve agravada por la deforestación, el sobrepastoreo y las malas prácticas agrícolas.

En relación a los tipos de degradación de la tierra, en esta ecorregión se presentan Erosión por cárcavas / barrancos (desarrollo de incisiones profundas por debajo del subsuelo debido a la concentración de escorrentías) y Erosión hídrica, a través de la pérdida de las capas superficiales del suelo / erosión de la superficie que causa una disminución en la capacidad de infiltración del suelo, y acelera la escorrentía.

Una ínfima superficie de la microrregión posee grado moderado, corresponde a la franja sudeste de la Puna y a la cobertura de la tierra de pastizales. Se representa con el avance

del suelo desnudo pero el control y la rehabilitación completa de la tierra aún es posible con un esfuerzo considerable. Respecto a la tasa de degradación este sector presenta un incremento lento de la degradación<sup>16</sup>.

En especial, la ecorregión Puna es afectada por la pérdida de las capas superficiales del suelo / erosión de la superficie<sup>17</sup>. En el norte de la microrregión se encuentra concentrado el mayor grado de degradación (fuerte). Este nivel de degradación también se encuentra distribuido en áreas menores coincidiendo con el uso del suelo asociado a la ganadería extensiva trashumante. También se presenta erosión por cárcavas / barrancos y deflación y deposición. El *carcavamiento* se presenta como un fenómeno asociado a las lluvias torrenciales donde las precipitaciones intensas impactan sobre el suelo y lo desgranar.

Se presenta erosión eólica grave en el área que corresponde a la provincia de Jujuy representada por la ecoregión Puna y Altos Andes.

También se registra pérdida de la biodiversidad, salinización de vegas y sobrepastoreo e incendios de origen natural especialmente en el área que corresponde a la provincia de Jujuy.

En la ecorregión Altos Andes domina la erosión por cárcavas / barrancos y, en menor grado los procesos de deflación y deposición que puede ser considerado como una pérdida de la capa superficial del suelo.

Teniendo en cuenta las principales actividades productivas en la microrregión, la evidencia de diversos tipos de degradación estarían condicionando la actividad vitivinícola especialmente debido al avance de los médanos sobre los viñedos así como también por los procesos de salinización y alcalinización de suelos por regadío.

En la ecorregión Selva de Yungas se registran procesos de remoción en masa e inestabilidad de ladera, erosión fluvial y derrumbes además de contaminación del suelo, agua superficial y subterránea debido a la inadecuada disposición de residuos y efluentes.

---

<sup>16</sup> Nota: Cabe aclarar que la ecorregión Selva de Yungas aparece exceptuada de la franja árida y, por ende no corresponden registros de degradación de las tierras áridas.

<sup>17</sup> La pérdida de la capa superficial del suelo a través de la erosión hídrica es un proceso más o menos uniforme del removimiento de las capas superiores de éste, generalmente conocido como lavado superficial o erosión por capas. Como los nutrientes se encuentran normalmente concentrados en la capa superior del suelo, el proceso erosivo lleva a su empobrecimiento. La pérdida de la capa superficial del suelo es comúnmente precedida por la compactación y/o encostramiento, causando una disminución en la capacidad de infiltración del suelo, y llevando a acelerar la escorrentía y la erosión del suelo. Fuente: Wocat - LADA

Otras amenazas

Respecto a las amenazas geológicas, se presentan deslizamientos que afectan a las vías de circulación dispuestas particularmente en los sectores de montaña. Afectan a los departamentos de Belén y Tinogasta. Esta situación se presenta también en la ecorregión de Altos Andes.

En el sur de la microrregión y correspondiendo al Norte de la provincia de La Rioja que involucra a la localidad de Villa San José de Vinchina se presenta una zonificación sísmica 3 (elevada), El resto de la microrregión comprende la zonificación sísmica 2 (moderada).

Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas –microrregión nº 44

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES			
		PUNA	ALTOS ANDES	MONTES DE SIERRAS Y BOLSONES	SELVA DE YUNGAS
Amenazas Hidrometeorológicas	Sequías				
	Inundaciones				
	Nevadas				
	Aluvión				
	Deslizamientos				
	Exposición a Tormentas Severas				
Procesos de Degradación	Grado de Degradación				
	Incendio forestal				
	Desertificación				
Otras Amenazas	Sismos				
	Contaminación por la actividad minera	Abra Pampa		Andalgalá y Belén	

Potencialidades ambientales

En relación al Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos no son representativas en la microrregión las categorías de conservación. Únicamente en la provincia de Catamarca se presenta un área con Categoría Roja que implica la Protección boscosa y corresponde a la ecoregión Monte de Sierras y Bolsones.

También esta categoría de protección se registra en la ecoregión Selva de Yungas, en el área de influencia de la, Reserva Nacional El Nogalar de Los Toldos (localidad Los Toldos de la provincia de Salta) y en otro sector de mayor superficie correspondiente a la Reserva de Biosfera Parque Nacional Baritú

Parte de la superficie de la ecoregión coincidente con la reserva de Biósfera presenta y el resto de la ecoregión posee Categoría Amarilla que implica mantenimiento de la cobertura boscosa.

De acuerdo al Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable (PFETS) y teniendo en cuenta el Mapa de Oportunidades se observa un eje de encadenamiento de atractores de

alto valor patrimonial actual, denominado Corredor Central del Norte que se desarrolla desde La Quiaca hasta San Miguel de Tucumán. Hacia el Norte, el Centro Transfronterizo La Quiaca conecta a través de circuitos transfronterizos potenciales el Corredor Actual Área de Pueblos Andinos de Salta y Jujuy.

Es notable el Corredor de la Puna (potencial) que domina la visión estratégica de la región, localizado sobre el eje de la Ruta Nacional N° 40 -entre Abra Pampa y Tinogasta- que atraviesa todas las localidades de mayor jerarquía urbana de la microrregión 44.

En cuanto a las áreas de vocación turística se presenta un gran sector de salares y volcanes localizado hacia el oeste del departamento Antofagasta de la Sierra.

El Plan de Turismo de la Provincia de Jujuy promociona cinco circuitos turísticos en donde se mezcla cultura y naturaleza: de la Puna, de la Quebrada de Humahuaca, de los Valles y de las Yungas. En función de apoyar el desarrollo turístico sustentable en el sector fronterizo de la Puna, se plantean una serie de acciones, entre las cuales la puesta en valor de las Iglesias, los sitios arqueológicos y la mejora del sistema de provisión y potabilización de agua potable alcanzan los Departamentos de Rinconada y Santa Catalina.

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Monumento Natural y Reserva de Biosfera Laguna de Portezuelos	15.000	III
Reserva de Biosfera Laguna de Vilama		Sitio Ramsar
Reserva Provincial Altoandina de la Chinchina	368 529	VI
Reserva Provincial de Fauna Olaroz - Cauchari	180.000	VI
Reserva Natural Provincial de Fauna Silvestre Los Andes	1.485.972	VI
Zona de Reserva Natural Provincial Estricta De la Vicuña	5.579.560	I - VI
Refugio Provincial Laguna Brava (La Rioja)	405.000 ha	IV
Reserva de Biosfera I Parque Nacional Baritú	72439	II
Reserva Nacional El Nogalar de Los Toldos	3250	VI

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO		
			PUNA	ALTOS ANDES	MONTES DE SIERRAS Y BOLSONES
minería	exploración, y explotación minera a cielo abierto	Desmante y modificación del relieve (caminos e instalaciones). Contaminación de los suelos, aguas superficiales y subterráneas por utilización de sustancias químicas como cianuro, mercurio, ácido sulfúrico, y otros tóxicos similares utilizados en los procesos de producción y/ o industrialización de minerales metalíferos. Generación de pasivos ambientales: producto de la acumulación de residuos mineros. Fuerte impacto sobre la flora y la fauna.	Desertificación, la erosión hídrica y eólica. Escasa cobertura vegetal, débil estructura del suelo y pocas precipitaciones. Alta exposición a erosión. Escasez hídrica	Suelos, biodiversidad, paisajes naturales	Sequías Escasa cobertura vegetal, débil estructura del suelo y pocas precipitaciones.
	Extracción de petróleo crudo y gas natural	Contaminación de los suelos, aguas superficiales y subterráneas. Modificación del relieve, el fuerte impacto sobre la flora y la fauna por la construcción de vías de comunicación y un importante tránsito vehicular.	Desertificación, la erosión hídrica y eólica. Escasa cobertura vegetal, débil estructura del suelo y pocas precipitaciones. Alta exposición a erosión. Escasez hídrica	Suelos, biodiversidad, paisajes naturales	Sequías Escasa cobertura vegetal, débil estructura del suelo y pocas precipitaciones.
	Producción industrial: cal hidratada y baritina petrolera Fabricación de abonos y productos	Contaminación de los suelos, aguas superficiales y subterráneas			
Vitivinícola	Elaboración de vinos y otras bebidas	Elevado consumo de agua. Alta capacidad de contaminar con sus efluentes			

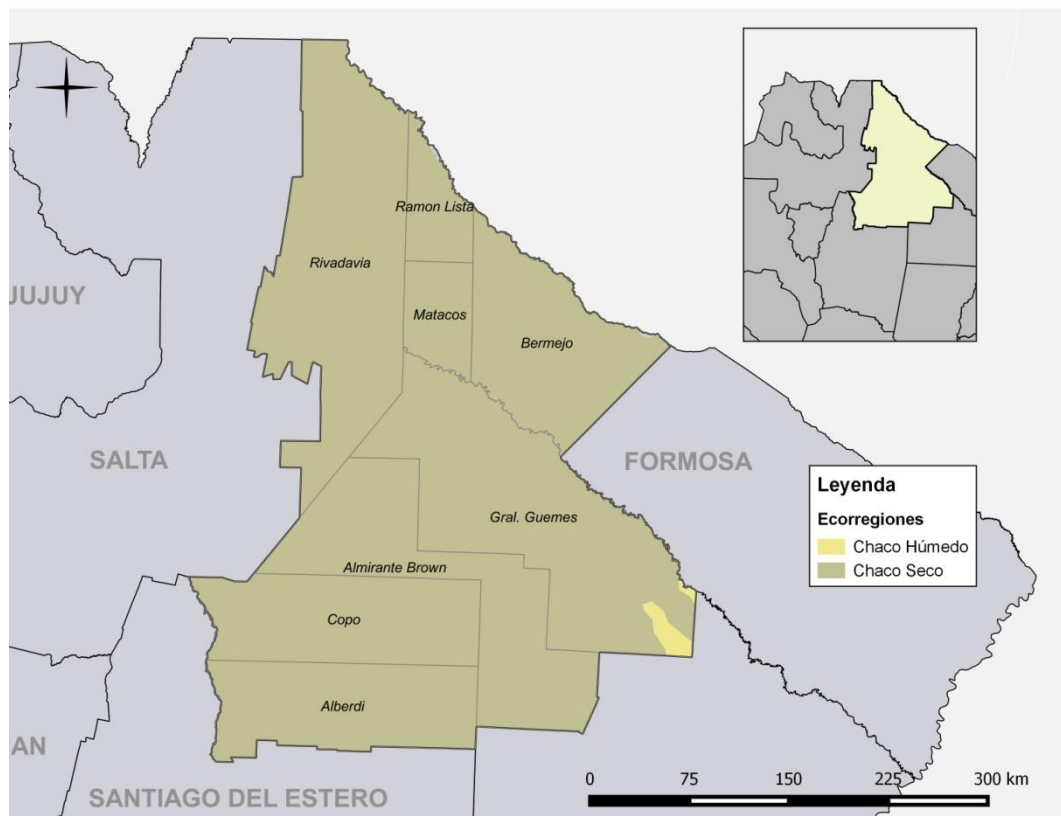
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	FRAGILIDAD DEL MEDIO		
	fermentadas a partir de frutas	líquidos. Producción de una gran cantidad de residuos que generan sus envases. Los efluentes líquidos de los lavados que se realizan durante todo el proceso, desde la molienda al fraccionamiento- generan olores muy desagradables debido a su alto contenido de materia orgánica, sólidos disueltos, fundamentalmente volátiles y sólidos sedimentables.			

### 3.10 Microrregión 45: Chaco Seco

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Area de estudio



La microrregión 45 abarca gran parte de lo que se conoce como el Gran Chaco en su porción argentina. Se extiende por el centro-oeste de Formosa, el Este de Salta, el NO de Chaco y el NE de Santiago del Estero. Corresponde, además, al sector llamado del “Impenetrable”, especialmente en los departamentos chaqueños incluidos. Desde el punto de vista ecorregional, la microrregión se inserta en el *Chaco Seco*, con pequeñas intrusiones del *Chaco Húmedo* (Bukart, 2000).

Según el trabajo realizado por CEPAL-SSPTIP (2013), los complejos productivos dominantes de la microrregión 45 son de base agropecuaria: hortícola, cárneo-bovino y sojero. A estas actividades se agrega la foresto-industria, que ha sido tradicional en la historia productiva de la microrregión y de la que devienen muchos de los problemas ambientales presentes.

La microrregión cuenta con un conjunto de nodos microrregionales (A, B y C), que se alinean siguiendo las principales rutas que atraviesan la microrregión. Hay escasa preeminencia urbana, ya que solo los departamentos Matacos (Formosa) y Almirante Brown (Chaco) superan el 80% de población urbana. Algunos de los centros urbanos se localizan sobre los bordes de los sectores boscosos más densos, lo cual le otorga condiciones de avanzada sobre estos ambientes. De hecho, muchas de estas localidades fueron fundadas como misiones.

Desde el punto de vista de los usos de la tierra, el análisis satelital señala la dominancia de la formación boscosa caducifolia de hoja ancha, en congruencia con las características ecorregionales de la microrregión. Esta cobertura más o menos uniforme se interrumpe con llanuras y arbustales, mientras que las áreas de cultivo se concentran en las cercanías de las localidades y la ruta nacional 16. Asimismo, se observan áreas de cultivos asociadas a los grandes cursos de agua que atraviesan la microrregión (caso el Bermejo y el Bermejito, especialmente en Salta).

Esta descripción general de usos actuales se observa tanto en 2001 como en 2010. En este último año, sin embargo, se evidencian ciertas diferencias en la distribución territorial de las diferentes formaciones; esto ocurre hacia el norte de la microrregión, donde parte de la cobertura de llanuras y pastizales de 2001 ha sido reemplazada, en 2010, por áreas cultivadas. Otro tanto ocurre hacia el sur, en Chaco y Santiago del Estero. Estos cambios son consistentes con el proceso de avance de la frontera agrícola en base al cultivo de soja que se viene dando en este sector del país desde fines del siglo XX.

Las restricciones hidrometeorológicas son importantes en la región. Los ciclos de inundación y sequías dejan severos impactos especialmente en los sectores productivos que han sido señalados como los principales. De acuerdo al registro de eventos de desastre DesInventar (Celis, 2010), las inundaciones alcanzaron las magnitudes máximas a lo largo de la década de 1980, posiblemente como consecuencia del fenómeno de El Niño. En estos eventos se pierden cultivos, cabezas de ganado y se dan evacuaciones masivas de población.

Las sequías, por su parte, tienen una frecuencia menor que las inundaciones. Sin embargo, no deben dejar de considerarse la importancia de los daños en este tipo de eventos, que son severos para el sector agropecuario: pérdida de cultivos y cabezas de ganado; a esto debe sumarse, además, la escasez del agua para consumo humano, frente a lo cual se envían camiones con suministro a las localidades afectadas.

Las tormentas severas, por su parte, se registran con cierta regularidad y magnitud. Dominan eventos capaces de generar daños altos y muy altos, en función de la clasificación establecida por el análisis de Sierra *et al.* (2011).

La información que se dispone para la microrregión no permite evaluar el grado de degradación del suelo, si bien es cierto que se detectan, como limitantes para los cultivos, la erosión hídrica actual en todo el centro de la microrregión y la susceptibilidad al anegamiento o la inundación, en general en las franjas que acompañan los cursos de agua. En función de las actividades practicadas y la historia ambiental de la microrregión, explotada tempranamente en sus recursos forestales, se estima que los procesos erosivos y de degradación del suelo en general son severos.

El fuego es un pulso común del ambiente de la microrregión. Hay incendios espontáneos, provocados por la caída de rayos y/o la escasez hídrica, y los hay intencionales, esto es, utilizados para la limpieza y apertura de campos para el cultivo. En 2013 se registraron eventos que afectaron formaciones boscosas, arbustales y pastizales en Santiago del Estero y Formosa (Dirección de Bosques, 2013).

Finalmente, los efectos negativos de las actividades dominantes se concentran sobre todo en los recursos suelo y agua. En el caso de los suelos, tanto el cultivo de hortalizas como el de soja pueden potenciar procesos de erosión preexistentes; en el caso de la soja, además,



se pierde buena parte de los nutrientes de suelos que han sido originalmente cubiertos por bosques y que han perdido esta cubierta protectora. El uso de los paquetes de agroquímicos en los cultivos también impacta sobre la calidad de las aguas (superficiales y subterráneas) y de los suelos, así como también en el aire si se realizan fumigaciones áreas.

Por su parte, la cría de ganado para la producción de carne incide negativamente sobre los suelos por sobrepisoteo, provocando compactación y susceptibilidad a la erosión y anegamiento. Además, el ganado suele avanzar sobre el sotobosque, provocando también el reemplazo de la vegetación (ejemplo: caso del avance de los vinales).

La conservación de la naturaleza se materializa en un conjunto de áreas protegidas que resguardan recursos únicos, como las áreas de bañados del sistema del río Pilcomayo, por ejemplo. Protegen además remanentes importantes de bosques nativos, como es el caso de la reserva y parque nacional “Copo”, en Santiago del Estero. Por otra parte, algunas de estas singularidades ambientales han sido incluidas en el Plan Federal de Turismo Sustentable, como es el caso del Bañado “La Estrella” (Formosa), donde puede observarse la única muestra protegida de palo santo. El área del Impenetrable, en tanto, está considerada en el mismo plan como un sitio turístico a potenciar hacia el futuro.

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión comprende el centro-Oeste de Formosa, el Este de Salta, el NO de Chaco y NE de Santiago del Estero. En total, está integrada por ocho departamentos: tres formoseños (Ramón Lista, Mataros y Bermejo), uno en Salta (Rivadavia), dos chaqueños (General Güemes y Almirante Brown) y dos santiagueños (Copo y Alberti). El *Chaco Seco* es la ecorregión dominante.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES					
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM
Hortícola						
Cárneo bovino						
Sojero						

### REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

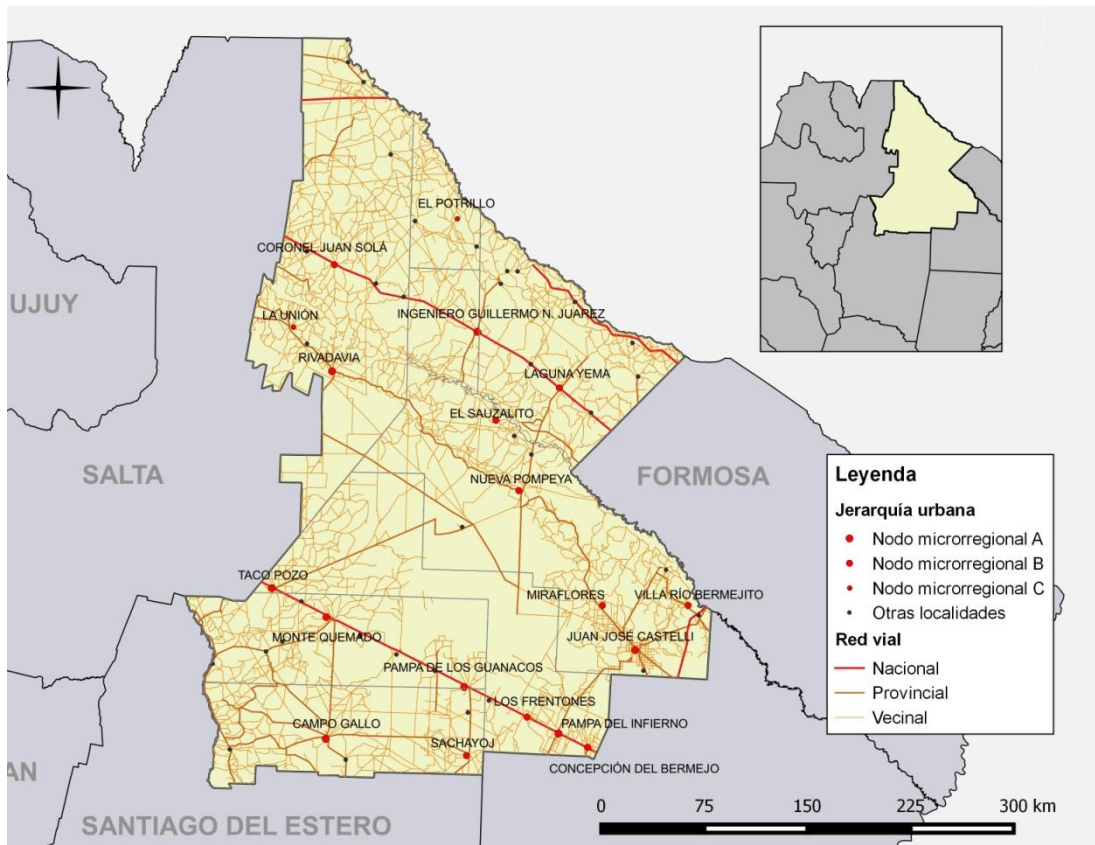
Según el mismo informe de CEPAL-SSPTIP (2013), existe además un relativamente alto número de empleos en el sector forestal, que ha sido una actividad tradicional e histórica de la microrregión

PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

Análisis de los aglomerados en la microrregión

Mapa 2 – Aglomerados en la microrregion



La microrregión 45 cuenta con un conjunto de nodos microrregionales de categorías A, B y C, en general alineados sobre las principales rutas que la atraviesan, como es el caso de la ruta nacional 16, que une localidades de Chaco y Santiago del Estero. Para dar una magnitud de la poca preeminencia urbana, se trata de una región donde solo dos departamentos (Matacos en Formosa y Almirante Brown en Chaco) superan el 80% de población urbana; la menor proporción de población urbana se registra en el resto de Formosa y en Salta.

Algunas localidades se ubican en los bordes del sector boscoso de mayor densidad (el bosque conocido como el “Impenetrable”). Es el caso de El Sauzalito y Nueva Pompeya por el Norte o Taco Pozo y Monte Quemado por el Sur. Estas características otorgan a las localidades condiciones de avanzada sobre este ambiente particular; de hecho, muchas de ellas fueron fundadas como misiones.

Respecto a la vinculación entre las localidades y los complejos productivos dominantes en la microrregión, se pueden estimar algunos impactos derivados del uso de productos químicos, especialmente aquellos asociados al cultivo de la soja. En este caso, la

contaminación puede producirse por vía hídrica (superficial o subterránea), con el traslado de los contaminantes hacia aguas abajo de los sitios de producción. Otros efectos pueden darse por el fumigado aéreo en las cercanías de las localidades. Los productos también pueden afectar las capas superficiales del suelo.

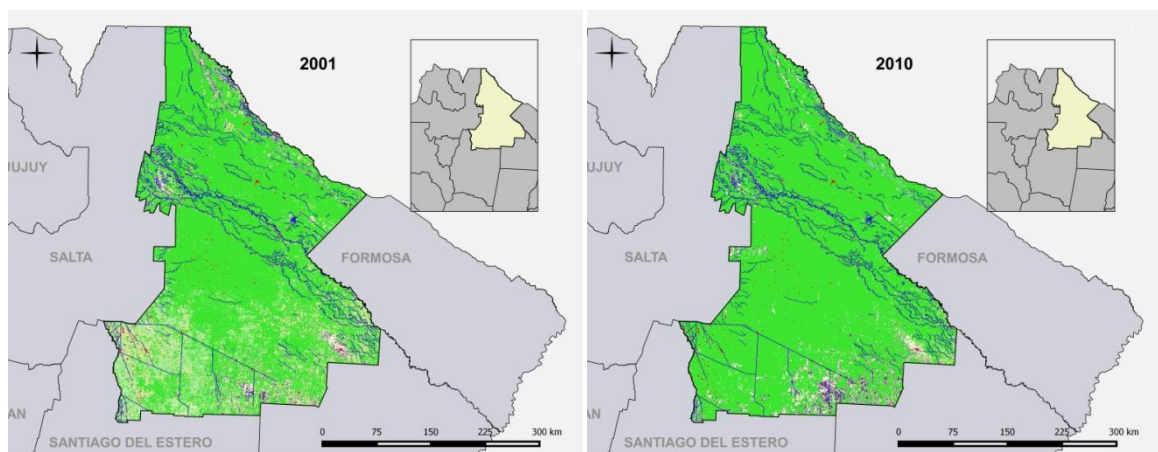
### Caracterización Ambiental

La ecorregión *Chaco Seco* domina prácticamente todo el territorio de la microrregión. Solo un pequeño sector al SE está cubierto por el *Chaco Húmedo*.

### Usos Actuales y potenciales

El análisis de las coberturas de la tierra muestra la *dominancia de la formación boscosa caducifolia de hoja ancha*, en congruencia con la formación dominante de la ecorregión. Hacia el Sur (Santiago del Estero y Chaco), se observa que la cobertura se interrumpe con llanuras arbustivas y pastizales; las áreas de cultivo se concentran fuertemente alrededor de la localidad de Juan José Castelli (Chaco) y en general, en todo el sector sur de la microrregión, en las cercanías de las diferentes localidades y la ruta nacional 16. Otro sector de cultivos se observa asociado a los grandes cursos de agua como el Bermejo y el Bermejito, especialmente en Salta.

Mapa 3 - Dinámica de cambio del uso de la tierra 2001 – 2010



#### Leyenda

##### Cobertura de la tierra

- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto
- Arbustos densos

- Arbustos poco densos
- Llanura arbustiva
- Llanura herbácea arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo

- Area urbanizada o edificada

- Tierra de cultivo junto a vegetación natural
- Cuerpos de agua

##### Cursos de agua

- Permanente
- - - No permanente

Esta descripción general es válida tanto para 2001 como para 2010. En este último caso, sin embargo, se observan ciertas diferencias, especialmente al Norte de la microrregión, donde parte de la cobertura de llanuras y pastizales ha sido reemplazado por cultivos (departamento Rivadavia, Salta); otro tanto ocurre, al sur, en Chaco y Santiago del Estero, donde estas coberturas también han avanzado sobre áreas de pastizales.

Otra cuestión a destacar en tanto cambio entre los años considerados en el análisis, es que en 2010 se observa que la cobertura de bosque caducifolio ha cubierto prácticamente todo el ángulo SO de la microrregión, donde en 2001 se presentaban pastizales y llanuras.

Finalmente, en ambos años se observan formaciones de humedales asociadas a los cursos de agua, especialmente al norte de la microrregión, en el sistema del río Pilcomayo, en la provincia de Formosa.

### Restricciones ambientales

#### Amenazas hidrometeorológicas

Las *inundaciones* son recurrentes en la microrregión. Según el registro de eventos DesInventar (Celis, 2010), se han producido inundaciones de consideración en las décadas de 1970, 1980 y 2000. Especialmente críticos fueron los eventos de la década de 1980, muy probablemente asociados a las consecuencias del fenómeno El Niño de 1982-1983. En esta década, todos los departamentos de la microrregión (a excepción de Copo, en Santiago del Estero), registraron magnitudes muy elevadas en relación a los daños provocados por las inundaciones. Es importante remarcar además que el departamento Rivadavia en Salta y los departamentos formoseños tuvieron también magnitudes muy altas en las décadas de 1970 y 2000. Como ocurre durante las inundaciones, los poblados quedan aislados y se pierden cosechas y cabezas de ganado. En algunas ocasiones las evacuaciones fueron masivas y debieron trasladarse personas afectadas hacia otras localidades. En otras, el aislamiento de las localidades llegó a comprometer el abastecimiento de productos básicos, incluyendo la alimentación (Celis, 2010).

Por su parte, las *sequías* también pueden afectar severamente las actividades en la microrregión. Se han producido eventos de magnitud máxima en las décadas de 1980 (Formosa y Salta) y 2000 (General Güemes, Chaco). Si bien el registro de eventos DesInventar muestra una frecuencia menor que en el caso de las inundaciones, las sequías han provocado grandes pérdidas en términos de cultivos y de mortandad de animales. En general, además, se corta el suministro de agua o se agotan las reservas con las que cuentan las poblaciones; en estos casos, se envía agua en camiones cisterna desde otras localidades no afectadas.

Finalmente, las *tormentas severas* también se registran con cierta. Dominan aquellos eventos capaces de generar daños muy altos y altos (Sierra *et al.*, 2011); en algunas áreas, al Sur de la microrregión, también se registran eventos de daños extremos.

### Procesos de degradación ambiental

La información disponible no permite estimar el grado de degradación de la tierra en la microrregión. En cambio, es posible identificar los procesos de degradación que dominan y que funcionan como limitantes al uso de la tierra para la agroproducción.

En primer lugar, se destaca la *erosión hídrica actual* que domina todo el sector central de la microrregión, en correspondencia con los departamentos chaqueños y la franja Sur de Formosa. En este último sector, la erosión hídrica se alterna con la susceptibilidad al anegamiento o la inundación, que es además común a las áreas vecinas a cursos de agua o a sectores que en algún momento fueron surcados por ríos o arroyos (paleocauces). Esto se observa, sobre todo, en la franja norte de Formosa, en correspondencia con el sistema del Pilcomayo (con sus características divagantes), y en el norte de Santiago del Estero, posiblemente asociado a la deriva del río Salado.

La *limitante climática* sigue en importancia a la erosión hídrica actual. Se identifica en suelos del Norte, Oeste y Sur de la microrregión; en el Norte y en coincidencia con el departamento Rivadavia en Salta, la dominancia de la limitante climática se ve interrumpida por franjas con *drenaje deficiente*, lo cual también constituye una dificultad para el crecimiento de los cultivos.

Finalmente, en el sector donde la cobertura agrícola se presenta más abigarrada (cercanía de Juan José Castelli y otras ciudades de Chaco y Santiago del Estero, al Sur de la microrregión), se presentan problemas de salinidad subsuperficial y de susceptibilidad a la erosión hídrica.

### Otras amenazas

Los *incendios* son recurrentes en la microrregión, donde afectan formaciones boscosas (naturales e implantadas), arbustales y pastizales. Según las estadísticas elaboradas por la Dirección de Bosques de la SAyDS, en 2013 se registraron incendios que afectaron todas estas formaciones en Formosa y Santiago del Estero. En el caso de Formosa, las causas se han atribuido a la negligencia (por ejemplo, fuegos mal apagados), mientras que en Santiago del Estero los incendios fueron intencionales, esto es, causados en el proceso de manejo de vegetación a través del fuego.

Síntesis de restricciones ambientales para las actividades económicas productivas –microrregión nº 45

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES
		CHACO SECO
Amenazas hidrometeorológicas	Inundación	
	Sequía	
	Tormenta severa	
Procesos de degradación	Grado de degradación de la tierra	
	Incendios	

## Potencialidades ambientales

Las áreas protegidas de la microrregión tienden a conservar recursos únicos, como las áreas de bañados asociados al sistema del río Pilcomayo, por ejemplo. En otros casos, se protegen remanentes de bosques nativos en áreas que han sido intensamente explotadas para la obtención de maderas valiosas para la construcción y el tendido de vías férreas, como es el caso de la reserva y parque nacional “Copo”, en Santiago del Estero.

El bañado “La Estrella” también ha sido incluido en el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable como una de las áreas de interés para la visitación turística, donde puede observarse la única muestra protegida de palo santo, además de aves y mamíferos. El mismo Plan propone, además, el área del Impenetrable como otra de las atracciones turísticas a potenciar a mediano y largo plazo.

Finalmente, dos corredores atraviesan la microrregión de Este a Oeste: el correspondiente al Eje de Capricornio y el corredor de la ruta nacional 16 (Ministerio de Turismo, 2011).

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Reserva Natural “Formosa”	9.005	I
Reserva Natural Provincial “Bañado La Estrella”	381.600	I
Parque Nacional “Copo”	118.118	II
Parque Provincial “Fuerte Esperanza”	28.220	II
Reserva Provincial “Loro Hablador”	17.500	IV
Reserva Provincial de Uso Múltiple “Copo”	69.706	VI
“Riacho Teuquito”	81.000	Reserva de Biosfera

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

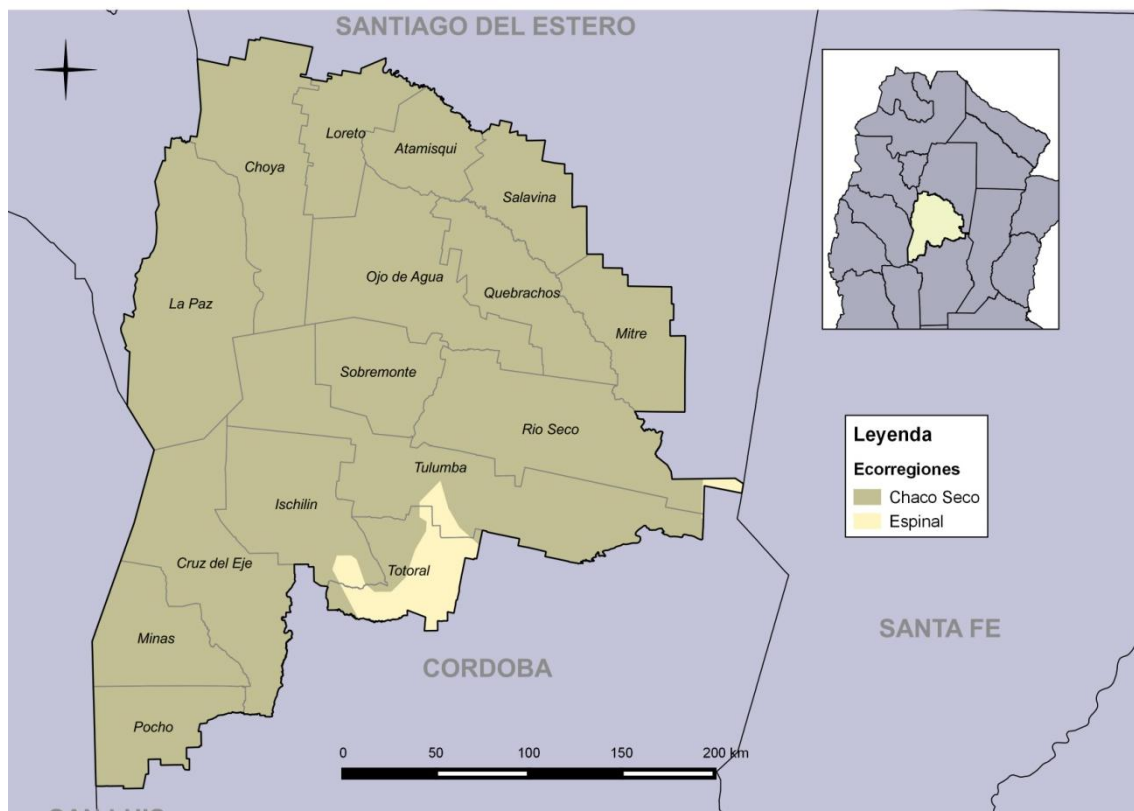
Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	ECORREGIONES
			CHACO SECO
Hortícola	Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plantas ornamentales	Pérdida de bosques por apertura y sistematización de campos para la siembra. Contaminación por uso de agroquímicos. Potenciación de procesos erosivos preexistentes.	Bosques nativos Suelos, aguas superficiales y subterráneas
Cárneo bovino	Cría de ganado y producción de leche	Degradación de la cubierta vegetal por alimentación. Degradación del sotobosque por movimiento del ganado. Pisoteo del terreno y potenciación de procesos erosivos, especialmente en suelos con alta susceptibilidad a la erosión Compactación del suelo por sobre pisoteo, especialmente en áreas de drenaje deficiente o con susceptibilidad al anegamiento o inundación	Suelos, vegetación (pasturas naturales, arbustales) Bosques nativos
Sojero	Cultivo de cereales y otros cultivos	Pérdida de bosques por apertura y sistematización de campos para la siembra. Contaminación por uso de agroquímicos (fumigación y uso directo). Potenciación de procesos erosivos preexistentes.	Bosques nativos Suelos, aguas superficiales y subterráneas, aire

### 3.11 Microrregión 48: Sur Santiago del Estero – Norte Córdoba

#### Síntesis microrregional

Mapa 1 – Área de estudio



La microrregión 48 comprende ocho departamentos del norte de Córdoba y siete del centro-sur de Santiago del Estero, más el departamento La Paz, en Catamarca. Se trata de una región con cierta diversidad desde el punto de vista físico-natural, que comprende los paisajes de pie de la sierra Grande de Córdoba, áreas interserranas y el sector deprimido correspondiente con el valle del río Dulce y la laguna de Mar Chiquita. Otra singularidad de la microrregión es la formación de las Salinas Grandes, en la provincia de Santiago del Estero. Desde el punto de vista biogeográfico, prácticamente toda la microrregión queda comprendida en la ecorregión Chaco Seco, a excepción de un pequeño sector del sur, donde ingresa el Espinal.

Según el informe CEPAL-SSPTIP (2013), los complejos productivos principales de la microrregión 48 son el cuero y calzado, el aviar y el turismo. La bibliografía de consulta no ha permitido confirmar esta caracterización, especialmente para el caso de las dos primeras actividades. El caso del turismo es claro, dado el perfil de las sierras cordobesas y sus atractivos para la actividad. Por otra parte, se han identificado como actividades relevantes la ganadería (bovina y caprina) y la horticultura; la microrregión, además, ha tenido un potencial forestal histórico, que actualmente se encuentra sumamente reducido debido a la explotación sistemática realizada; hoy en día el remanente de bosque se utiliza



para la obtención de leña, especialmente los de horco quebracho de Santiago del Estero (Morello y otros, 2012), en otros sectores, los remanentes de maderas duras no justifican la inversión, al menos en sistemas de producción tradicionales (Morello y otros, 2012).

Las localidades de la microrregión han sido clasificadas como nodos subregionales y microrregionales (SSPTIP, 2011). La localidad más importante es Cruz del Eje, en Córdoba, nodo subregional y ex centro de la industria ferroviaria, ubicada unos kilómetros aguas abajo del embalse del mismo nombre. Frías en Catamarca y Dean Funes en Córdoba, son otras localidades de importancia, pero que, a diferencia de Cruz del Eje, se consideran nodos microrregionales, en función de la oferta de servicios que brindan. Respecto a la incidencia de las actividades productivas sobre los núcleos urbanos de la microrregión, no se ha identificado información sobre los efectos del complejo aviar y del sector del cuero y calzado. Se entiende, sin embargo, que en ambos casos las actividades pueden generar efectos negativos debido a la contaminación de aguas y suelos por efluentes líquidos y residuos sólidos, especialmente en los casos en los que se dispongan sin tratamiento previo; en ambos casos, se trata de efectos puntuales y asociados a las instalaciones de producción. Respecto al turismo, es menester mencionar la presión sobre el recurso agua, en un área sujeta a sequías cíclicas; este problema puede volverse grave en coincidencia de temporada alta con una época especialmente seca.

El análisis de las coberturas del suelo muestra la dominancia de formaciones de pastizales y arbustales poco densos en la microrregión. Se observa además una importante área destinada a cultivos que ingresa como una cuña desde el sur, abarcando prácticamente todo el sector correspondiente al Espinal y avanzando en el Chaco Seco con rumbo nordeste, siguiendo aproximadamente el eje de la ruta nacional 9. Otra zona de importancia en cuanto a los cultivos se observa en las proximidades de Cruz del Eje, donde, según Sánchez y otros (2008) se corresponde con olivares. Finalmente, se destaca la laguna de Mar Chiquita en el extremo sudeste de la microrregión.

La comparación entre las coberturas de 2001 y 2010 muestra al menos tres cambios significativos. En primer lugar, se destaca la pérdida de superficie de la laguna Mar Chiquita y otros cuerpos de agua de la microrregión, como aquellos asociados a las salinas. En el caso de Mar Chiquita, se vienen dando cambios desde principios de siglo: comenzó a aumentar su superficie hasta que en 2003 alcanzó su mayor tamaño y también su mayor profundidad; a partir de entonces, comenzó un proceso de disminución asociado tanto a caídas en los montos de precipitaciones como al desvío del agua para otros usos cuenca arriba (CONAE, 2015). También disminuyen en superficie los humedales asociados a la laguna y otros cuerpos de agua; es de destacar la franja árida o sin vegetación que rodea las lagunas del sector de las salinas.

El segundo cambio de importancia es la consolidación de la cuña de cultivos que se desarrolla en paralelo a la ruta nacional 9. Al mismo tiempo, retroceden las áreas cultivadas en el centro y el norte de la microrregión que en 2001 se intercalaban en franjas con los pastizales; en 2010, en cambio, son los pastizales los que cubren prácticamente en continuidad esta parte de la microrregión. En el sudoeste, el sector de cultivos que bordea Cruz del Eje también retrocede en 2010, pero a expensas del avance de los arbustales poco densos. En todos los casos se trata de suelos de buen drenaje, en un sector donde la disponibilidad hídrica subterránea garantiza el riego. Esto, a su vez, ha estimulado el desmonte: baste señalar que en el período 2000-2005 las tasas de desmonte de Santiago del Estero fueron de las más altas del país. La pérdida de la cobertura vegetal provoca,

además, pérdidas en el suelo, incluyendo la volatilización de sus nutrientes (Morello y otros, 2012).

El último cambio importante tiene que ver con la presencia de una cobertura correspondiente a bosque caducifolio de hoja ancha en el extremo noroeste de la microrregión, en un sector compartido entre Catamarca y Santiago del Estero. Este bosque ocupa el área que en 2001 ocupaban cultivos, remanentes de bosques, pastizales y arbustales.

La alternancia de períodos de riqueza hídrica y sequía caracterizan los pulsos naturales de la microrregión. Las inundaciones se dan por desborde de los ríos que bajan de las sierras cordobesas o por el desmadre del río Dulce. En el primer caso se destaca la crecida que en enero de 1992 provocó un alud de agua y barro que arrasó la localidad de San Carlos Minas. En el segundo caso, las crecidas del río Dulce están influenciadas por el manejo que se hace aguas arriba; así, la crecida de febrero de 1981 que afectó severamente la Villa Atamisqui (cabecera del departamento Atamisqui en Santiago del Estero), se asoció a aportes extraordinarios desde el embalse de Río Hondo (Celis, 2010). Otras fallas en los embalses de la región durante el período analizado por DesInventar (Celis, 2010) son la explosión de una compuerta del embalse Cruz del Eje (1973) y un posterior mal funcionamiento del embalse (1981).

Al igual que las inundaciones, las sequías afectan con severidad el sector rural de la microrregión. Se registran pérdidas de cultivos (o caídas en los rindes) y cabezas de ganado, llegando, en los casos extremos, a pedidos de declaración de emergencia agropecuaria, como estrategia de recuperación de los productores (principalmente los pequeños y medianos). Dada la escasez asociada a períodos secos prolongados se producen conflictos por el uso del agua entre la ganadería, el riego para la agricultura, el consumo humano y el industrial. Estas situaciones pueden volverse más críticas durante la temporada alta, cuando aumenta el consumo de agua por la afluencia turística (Morello y otros, 2012), especialmente en los centros urbanos de la microrregión

Otra amenaza hidrometeorológica de consideración es la aparición de tormentas severas. Se observan tres grandes franjas donde se registran daños muy extremos durante las tormentas: hacia el este de la microrregión, atravesando los departamentos de Tulumba, Río Seco (Córdoba), Ojo de Agua, Mitre y Salavina (Santiago del Estero); una segunda franja, sobre el oeste de la microrregión, compartido por Córdoba y Catamarca; y una tercera franja, de menor dimensión, en el norte de la microrregión, ocupando una parte del departamento Loreto, con centro en la localidad de Villa San Martín (Sierra y otros, 2011).

La microrregión está atravesada por tres franjas de peligrosidad sísmica (INPRES-CIRSOC, 2005), la más occidental de las cuales corresponde a una peligrosidad moderada (zona 2). El registro del INPRES muestra una serie de sismos recientes de magnitudes variables entre 2 y 4 en la escala de Richter. Por otra parte, esta microrregión ha sido sede de terremotos destructivos históricos, con intensidades variables entre los VI y VII grados de la Escala de Mercalli Modificada.

Los procesos de degradación del suelo dominantes se relacionan con la pérdida generalizada de la capa superficial, especialmente en aquellas unidades que se encuentran hacia el centro-oeste de la microrregión, que se corresponde con el área de mayor aridez relativa. La salinización aparece como proceso de degradación dominante en los pequeños

valles catamarqueños, en el sector oriental de la microrregión y en áreas circundantes a las Salinas Grandes. Las causas de estos problemas se vinculan al tipo de manejo de suelos llevado a cabo (por ejemplo, falta de medidas de conservación, uso de maquinaria pesada, etc), la deforestación, el crecimiento en la demanda del riego y el uso del fuego. El grado de degradación varía entre moderado y severo; en ambos casos los signos de degradación son evidentes pero en el segundo es difícil la restauración del recurso.

Otros procesos de degradación del suelo presentes son la erosión hídrica y la deflación y depositación de sedimentos, que también provoca la pérdida de la capa superficial del suelo.

El fuego es un importante control de la vegetación que, en muchos casos, puede provocar efectos no deseados. Se trata de un ambiente seco, que se combina con la alta inflamabilidad de los arbustales y jarillares (en las llanuras), lo que facilita la combustión y, en algunos casos, la propagación. En 2013 se registraron incendios de pastizales en cuatro departamentos cordobeses (Totoral, Cruz del Eje, Ischillín y Tulumba) y tres de Santiago del Estero (Ojo de Agua, Quebrachos, Choya). En algunos casos (Totoral, Ischillín, Ojo de Agua, Quebrachos) también se incendió el monte nativo (Dirección de Bosques, 2013).

La deforestación ha sido un proceso de degradación histórico en la región, que resulta en una disminución significativa de la cobertura forestal. Actualmente se sigue avanzando sobre el bosque, sobre todo para apertura para cultivos, ganadería y extracción de leña.

Como se señalara, no se encontró información sobre la localización de las actividades vinculadas a la industrialización aviar y la fabricación de artículos de cuero. Se estima que, dado el perfil de las actividades involucradas, se trata de acciones que se realizan en las cercanías o en las localidades de la microrregión. Los efectos negativos de estas actividades se vinculan sobre todo con la contaminación de suelos y aguas (superficiales y subterráneas) como resultado de la disposición final de efluentes y residuos sólidos. Los efectos son locales, asociados a la ubicación de las instalaciones productoras en la trama de la ciudad o en sus alrededores.

Por su parte, el turismo genera cierta presión sobre el recurso agua, cuando en temporada alta aumenta la demanda; los efectos negativos se incrementan si estos momentos coinciden con un ciclo de sequía. Por otra parte, el turismo también presiona sobre el recurso bosque, por aumento en la demanda de madera para leña y carbón (Morello y otros, 2012).

Finalmente, es pertinente incluir los efectos negativos observados en relación a la actividad ganadera, de cierta importancia en la microrregión, la remoción de la cubierta vegetal y el pisoteo pueden activar o potenciar procesos de degradación del suelo, particularmente la erosión. La compactación del suelo por pisoteo también puede afectar la capacidad de drenaje e infiltración de los suelos.

Se debe destacar el potencial turístico de la microrregión, que ofrece variedad de atractivos a los visitantes. Estas características, presentes en la actualidad, se rescatan en el Plan Federal de Turismo Sustentable (Ministerio de Turismo, 2011); se agregan, además, áreas con potencialidad a futuro, como por ejemplo la zona que rodea la laguna de Mar Chiquita o el Área Noroeste, en Córdoba. La laguna de Mar Chiquita y los humedales asociados al valle de inundación del río Dulce han sido declarados como sitio Ramsar; debido a la singularidad del paisaje, sector terminal de la cuenca y una de las lagunas

saladas más grandes del mundo. En general, las figuras de conservación tienden a la práctica sustentable y protegen ecosistemas del Chaco Seco en la microrregión

## PARTE A: Caracterización Económico – Productiva

La microrregión comprende ocho departamentos del norte de Córdoba (Cruz del Eje, Ischilín, Minas, Pocho, Río Seco, Sobremonte, Tototal, Tulumba), siete del centro-sur de Santiago del Estero (Atamisqui, Choya, Loreto, Mitre, Ojo de Agua, Quebrachos, Salavina) y el departamento La Paz, en Catamarca. Desde el punto de vista físico-natural, la microrregión comprende algunas singularidades como la depresión de las Salinas Grandes (sector centro occidental, en la provincia de Santiago del Estero) y la porción norte de la laguna de Mar Chiquita, donde desagua la cuenca del río Dulce. El noroeste de Córdoba se corresponde, además, con el sector terminal de la Sierra Grande.

Actividades económicas dominantes según informe de CEPAL

COMPLEJOS	FASES					
	PRO	PP	PIND	SIND	NA	COM
Cuero y calzado						
Aviar						
Turismo	Sin fases					

### REFERENCIAS:

PRO: Proveedores y provisión de insumos; PP: Producción primaria; PIND: primera industrialización; SIND: segunda industrialización; NA: núcleo articulador; COM: comercialización.

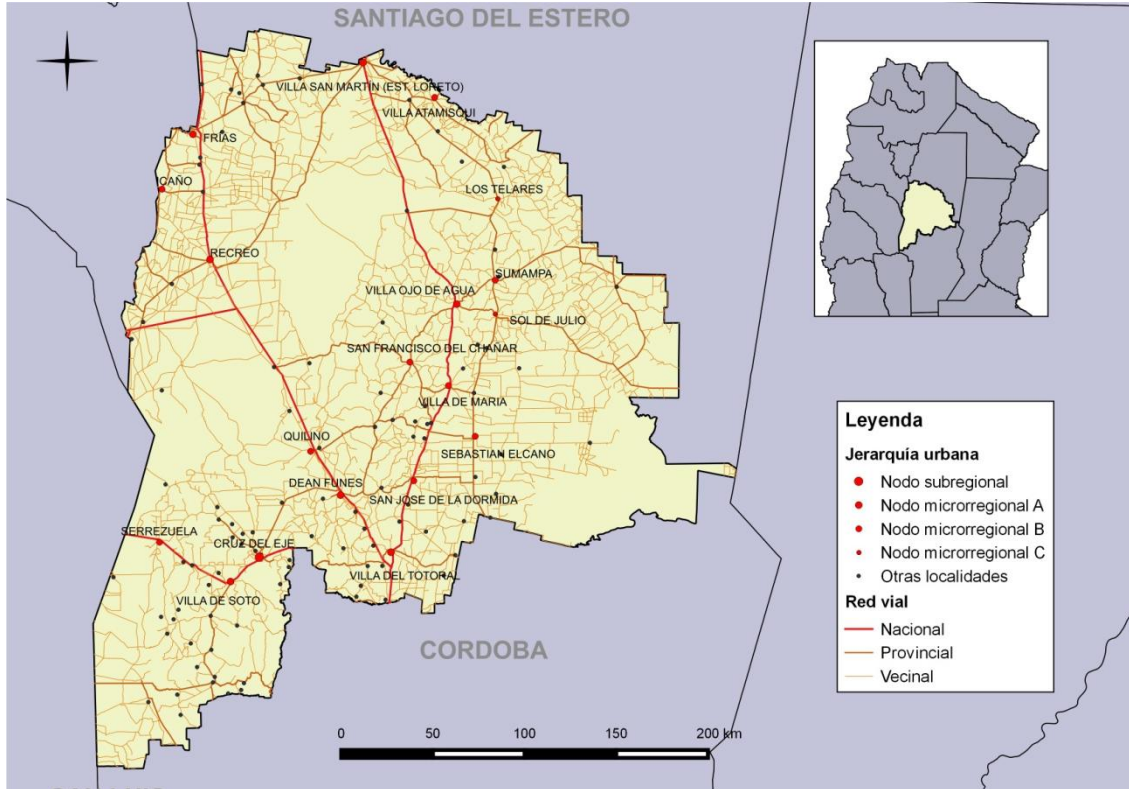
La microrregión 48 ha tenido, históricamente, potencial para la actividad forestal. Sin embargo, la presión a la que ha sido sometido el bosque del Chaco Seco hace que hoy prácticamente la actividad se restrinja a la extracción para leña, especialmente en los bosques de horco quebracho en La Rioja y Santiago del Estero (Morello y otros, 2012). En el resto de la ecorregión (dentro de la microrregión) el potencial de extracción está prácticamente agotado (sector del valle del Juramento-Salado) o bien los remanentes de maderas duras no justifican la inversión en sistemas de producción tradicionales (sector de las salinas de Mar Chiquita) (Morello y otros, 2012).

Otras actividades productivas que se han identificado como relevantes en la zona son la ganadería (bovina, caprina) y el cultivo hortícola y frutícola.

PARTE B: Análisis Territorial por microrregión.

Caracterización Ambiental: Restricciones y Potencialidades

Análisis de los aglomerados en la microrregión



Las localidades de la microrregión constituyen nodos subregionales y microrregionales (de los tipos A, B y C), según la clasificación adoptada en el Plan Estratégico Territorial (SSPTIP, 2011). La localidad más importante es Cruz del Eje, capital del departamento cordobés del mismo nombre y ex centro de producción de la industria ferroviaria (Sánchez y otros, 2008); la ciudad, de poco más de 30.000 habitantes, se ubica unos kilómetros al norte del embalse del mismo nombre, que aprovecha las aguas que bajan de la Sierra Grande. Otras ciudades importantes son Frías, en Catamarca, con algo más de 26.000 habitantes y Deán Funes, en Córdoba, con unos 21.200, todos datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC, 2013).

La bibliografía consultada no ha permitido identificar la incidencia de la actividad del cuero y calzado y del complejo aviar en estas localidades. Se entiende, sin embargo, que por tratarse de actividades que hacen al núcleo articulador (cuero y calzado) y la primera industrialización (complejo aviar), están vinculadas a los centros urbanos. Por lo tanto, se estima que los potenciales efectos negativos tienen que ver sobre todo con las emisiones (líquidas y sólidas) de estas actividades, que pueden causar contaminación local de suelos y aguas, tanto superficiales como subterráneas. Esto último es importante pues afecta la calidad de un recurso que es escaso en la microrregión, dadas las características de semiaridez del clima.

Respecto al turismo, se debe mencionar la presión sobre el recurso agua especialmente durante momentos de sequías prolongadas que coinciden con la afluencia de visitantes en temporada alta.

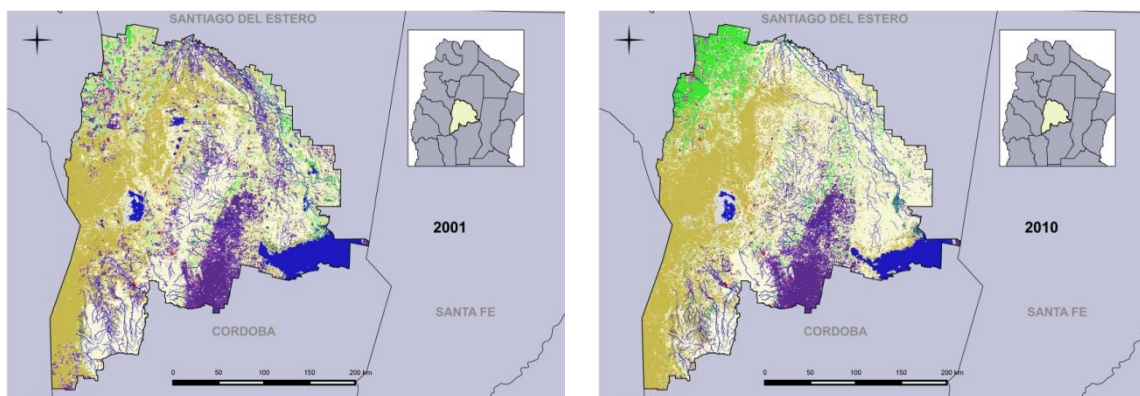
### Caracterización Ambiental

La microrregión 48 queda prácticamente comprendida por completo dentro del Chaco Seco. Solo en una pequeña porción del sur, ingresa el Espinal.

### Usos Actuales y potenciales

La lectura de los mapas de cobertura del suelo señala la dominancia de las formaciones de pastizales y arbustales poco densos en toda la microrregión. Se destacan, además, los cuerpos de agua de importancia, como la laguna de Mar Chiquita, en el extremo suroriental y las lagunas asociadas a las salinas grandes. Finalmente, se observa un área destinada a cultivos que ingresa como una cuña desde el sur, abarcando prácticamente todo el sector correspondiente al Espinal y avanzando en el Chaco Seco con dirección nordeste, siguiendo aproximadamente el eje de la ruta nacional 9. Otra zona importante de cultivos se observa en los alrededores de Cruz del Eje (y que, según Sánchez y otros, 2008, corresponderían a olivares).

Mapa 3 - Dinámica de cambio del uso de la tierra 2001 – 2010



#### Leyenda

##### Cobertura de la tierra

- Bosque latifoliado hoja perenne
- Bosque caducifolio de hoja ancha
- Bosque mixto
- Arbustos poco densos

- Llanura arbustiva
- Pastizales
- Zona de humedales
- Tierras de cultivo
- Area urbanizada o edificada
- Tierra de cultivo junto a vegetación natural

- Hielo y nieve
- Arido o con vegetación escasa
- Cuerpos de agua

##### Cursos de agua

- - - - - No permanente
- Permanente

La comparación de las coberturas entre 2001 y 2010 muestra algunos cambios de significación que merecen señalarse. En primer lugar, se observa una reducción significativa de los cuerpos de agua en 2010, lo que podría asociarse al predominio de un evento de sequía o, al menos, reducción en la disponibilidad hídrica asociado al manejo del agua cuenca arriba. En el caso de Mar Chiquita, los antecedentes indican que hacia 2003 alcanzó su mayor superficie y su mayor profundidad, anegando tierras vecinas; desde entonces, ha estado en constante disminución debido a causas diversas: disminución de las precipitaciones y desvío del agua para otros usos aguas arriba (CONAE, 2015). Otro tanto ocurre con los humedales que se distribuyen sobre todo siguiendo el curso del río Dulce y sus tributarios, hasta desembocar en Mar Chiquita. Una característica que se observa en los cuerpos de agua asociados a las salinas, en 2010, es la presencia de una importante franja árida o sin vegetación rodeando estas lagunas.

En segundo lugar, se observa una consolidación de la principal área destinada a cultivos, a lo largo de la ruta nacional 9, mientras que retroceden las áreas cultivadas en el centro y norte de la microrregión que en 2001 se intercalaban en franjas con los pastizales; en 2010, en cambio, este sector está prácticamente cubierto por los pastizales. En el suroeste, el sector de cultivos ligado a la localidad de Cruz del Eje también retrocede ante el avance de los arbustales poco densos. Esta formación, por su parte, se mantiene prácticamente igual a 2001 en el resto de la microrregión.

Finalmente, el último cambio significativo se observa en el sector noroeste de la microrregión, en el Chaco Seco, y en territorio compartido por Catamarca y Santiago del Estero. Aquí domina, en 2010, un manto correspondiente al bosque caducifolio de hoja ancha, en el lugar que en 2001 estaba ocupado por cultivos, remanentes de bosques, pastizales y arbustales.

Es importante señalar que los sectores de cultivos corresponden a suelos de buen drenaje, en un sector donde la disponibilidad hídrica (gracias a la presencia de un potente acuífero) garantiza el riego. Esto ha estimulado el desmonte: en el período 2000-2005 las tasas de desmonte de Santiago del Estero fueron las más altas del país. La exposición del suelo descubierto a los rayos del sol provoca pérdida de nutrientes por volatilización; en el departamento Choya hay sectores donde prácticamente se ha quemado la materia orgánica (Morello y otros, 2012).

En los sectores deprimidos correspondientes al valle del río Dulce, por su parte, se practica la ganadería extensiva sobre campos naturales, en sistemas tradicionales de tenencia y cultivo (Morello y otros, 2012). En otros sectores del Chaco Seco (Chaco Serrano Puntano, según la clasificación de Morello y otros, 2012), la ganadería caprina domina sobre la bovina, practicada de forma extensiva y poco tecnificada; en cambio, se han producido algunos avances en la producción de derivados como la carne, el cuero y la leche. Finalmente, en el sector de las Salinas Grandes, la producción de carne es mixta, dominada por chivos acompañados de ovejas; y la industria del talar agrega valor a la producción de lana (Morello y otros, 2012).

## Restricciones ambientales

### Amenazas hidrometeorológicas

La inundación es una de las amenazas hidrometeorológicas con mayor impacto sobre bienes y personas de la microrregión 48. En buena parte se producen por lluvias torrenciales y desborde posterior de arroyos que bajan de las sierras o, hacia el este de la región, por el desmadre del río Dulce. En el primer caso se recuerda la crecida del arroyo Noguinet que en enero de 1992 provocó un alud de agua y barro, que arrasó con la localidad de San Carlos Minas (Sanchez y otros, 2008), cabecera del departamento Minas. En el segundo caso, se destaca la incidencia del manejo del agua en la cuenca superior ya que una de las inundaciones que afectó severamente Villa Atamisqui (cabecera del departamento Atamisqui, Santiago del Estero) se debió a la crecida del río por aportes extraordinarios desde el embalse de río Hondo (Celis, 2010).

La inundación afecta áreas urbanas y rurales, provocando daños considerables en los cultivos y sobre el ganado. En el caso agrícola, en buena parte de los casos se reporta la pérdida total o parcial de los cultivos (olivares, garbanzos, algodón, etc), llegando a casos extremos de pedidos de declaración de emergencia agropecuaria. En el caso urbano se destaca la evacuación de viviendas, la presencia de personas sobre sus hogares inundados, el corte de calles o la suspensión en el inicio de las clases (Celis, 2010). Los eventos de mayor significación (que resultan en los mayores valores del índice de magnitud provisto por DesInventar) ocurrieron durante las décadas de 1980 y 1990, en los departamentos santiagueños correspondientes al valle del río Dulce y en el departamento Cruz del Eje. En este último caso, se destaca un evento del año 1973 y otro posterior del año 1981; en ambos casos se puso en peligro el dique Cruz del Eje, ya que se registró la explosión de una de las compuertas (1973) y un posterior mal funcionamiento (1981) (Celis, 2010).

Las sequías afectan sobre todo el sector productivo rural, con impactos sobre cultivos, con pérdidas totales o parciales o caídas en los rindes. También impactan sobre el stock ganadero, por muerte de los animales o por falta de agua. Se destaca, además, en algunos casos, la falta de agua para la bebida humana (Celis, 2010). Dada la escasez asociada a períodos secos prolongados se producen conflictos por el uso del agua entre la ganadería, el riego para la agricultura, el consumo humano y el industrial. Estas situaciones pueden volverse más críticas durante la temporada alta, cuando aumenta el consumo de agua por la afluencia turística (Morello y otros, 2012), especialmente en los centros urbanos de la microrregión.

Finalmente, las tormentas severas también afectan con intensidad a la microrregión. Se observan tres franjas donde se registran daños muy extremos durante las tormentas: hacia el este de la microrregión, atravesando los departamentos de Tulumba, Río Seco (Córdoba), Ojo de Agua, Mitre y Salavina (Santiago del Estero); una segunda franja, sobre el oeste de la microrregión, compartido por Córdoba y Catamarca; y una tercera franja, de menor dimensión, en el norte de la microrregión, ocupando una parte del departamento Loreto, con centro en la localidad de Villa San Martín. El resto de la microrregión registra daños muy fuertes durante las tormentas.



### Procesos de degradación ambiental

Se observan en la región problemas generalizados de pérdida de la capa superficial de los suelos. Se trata de los suelos que atraviesan la microrregión hacia el centro-oeste, en el sector que se corresponde con el área de mayor aridez relativa (tierras áridas). La deforestación, el uso del fuego y la reducción de la cobertura vegetal sobre el suelo son las causas directas de este proceso de degradación, que según el estudio realizado en el marco del proyecto LADA (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, 2011), alcanza un grado 2, es decir, moderado (supone una degradación evidente pero recuperable, con un esfuerzo considerable). Según Morello y otros (2012), en estas zonas, la entrada de transgénicos estimula el deterioro del suelo y la desaparición de ecosistemas naturales, además de impulsar otros procesos como el abandono de actividades rurales tradicionales y la migración de campesinos al borde de las ciudades.

Otro de los procesos de degradación evidenciados en el sector semiárido es la salinización, que se concentra especialmente en pequeños valles del departamento La Paz (Catamarca). Estas limitantes se reiteran en el sector oriental (relativamente más húmedos) y en el área correspondiente a los bordes de las Salinas Grandes. Las causas de estos procesos de degradación se vinculan con el uso de maquinaria pesada (para el tipo de suelo), la deforestación y el crecimiento en la demanda de riego. El oeste de la microrregión alcanza el grado 3 de degradación, esto es, signos evidentes de estos procesos, con cambios significativos en las propiedades de la tierra y de difícil restauración (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, 2011).

Procesos ligados a la deflación y depositación se concentran en el departamento La Paz (Catamarca). La deflación provoca la pérdida de la capa superficial y puede causar la aparición de pequeñas hondonadas que dificultan el trabajo de la tierra y la producción en general. Las causas identificadas son la insuficiencia de medidas de conservación del suelo, la extracción de ejemplares del bosque (entresaca) para uso doméstico y el sobrepastoreo (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, 2011).

En el sector oriental de la microrregión, correspondiente con el área relativamente más húmeda, se observan procesos de erosión hídrica y salinización. Buena parte de los suelos asociados al valle del río Dulce tienen problemas de anegamiento e inundación.

### Otras amenazas

Los incendios son frecuentes en la microrregión. La sequedad del ambiente se suma a la alta inflamabilidad de los arbustales en las laderas o en los jarillares de llanura; en algunos casos, los incendios se propagan con rapidez. En el área que bordea Mar Chiquita y sus humedales, el fuego es una herramienta de control de la vegetación, especialmente en pajonales (Morello y otros, 2012).

El registro de incendios de 2013 señala que se han producido incendios en Totoral, Cruz del Eje, Ischilín y Tulumba (Córdoba), Ojo de Agua, Quebrachos y Choya (Santiago del Estero). En todos los casos se incendiaron pastizales, a excepción de Totoral, Ischilín, Ojo de Agua y Quebrachos, donde el fuego también afectó el monte nativo (Dirección de Bosques, 2013).

La microrregión está atravesada por tres zonas de la clasificación que realiza INPRES-CIRSOC (2005) de la peligrosidad sísmica en Argentina. La franja más occidental de la microrregión corresponde al área de peligrosidad moderada. El registro del INPRES muestra una serie de sismos recientes sentidos y registrados en el sur de Santiago del Estero, de magnitudes variables entre 3 y 4 de la Escala de Richter; en el norte de Córdoba, por su parte, también se han registrado movimientos recientes, con magnitudes que se sitúan entre los 2 y 3 grados en la Escala de Richter (INPRES, 2015). Por otra parte, esta microrregión ha sido sede de terremotos destructivos históricos, con intensidades variables entre los VI y VII grados de la Escala de Mercalli Modificada.

Puede destacarse la deforestación como un proceso de degradación histórico, que ha afectado la disponibilidad del recurso forestal de calidad en la actualidad. Hoy en día se sigue avanzando sobre el bosque, sobre todo para apertura para cultivos y ganadería.

Síntesis de restricciones ambientales para la actividades económicas productivas –microrregión nº 48

RESTRICCIONES AMBIENTALES		ECORREGIONES	
		CHACO SECO	ESPINAL
Amenazas hidrometeorológicas	Inundaciones		
	Sequías		
	Tormentas severas		
Grado de degradación del suelo			
Otras amenazas y procesos de degradación	Incendios		
	Sismicidad		

Potencialidades ambientales

La totalidad de las áreas protegidas de la microrregión se ubican en la provincia de Córdoba y corresponden a la ecorregión Chaco Seco. Todas, además, apuntan al uso sustentable de los recursos (suelo, vegetación), en función de la categoría de manejo asignada. Se destaca, entre ellas, la Reserva Provincial de Uso Múltiple Bañados del río Dulce y Laguna de Mar Chiquita, designada sitio Ramsar (humedal de importancia internacional) en 2002. La nominación de Mar Chiquita como sitio Ramsar se debe a la singularidad del paisaje, sector terminal de la cuenca del río Dulce y una de las lagunas de agua salada más importantes del mundo, en cuanto a su superficie. Se protege a un humedal que ha estado sujeto a variaciones muy importantes en el nivel de sus aguas durante las últimas dos décadas.

Desde el punto de vista turístico, es importante el rol que tiene la provincia de Córdoba, que ofrece múltiples atractivos y es uno de los destinos turísticos tradicionales del país. En el sector incluido en esta microrregión 48, se destaca la oferta de paisajes serranos, espejos de agua (naturales y artificiales, como los embalses) y localidades que ofrecen diferentes atractivos a los viajeros. Este perfil de la provincia se recupera en el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable (Ministerio de Turismo, 2011), resaltándose, dentro de la microrregión, el área Mar Chiquita (a desarrollar), el Área de Lagunas y Fortines (a

desarrollar), el Área Noroeste y los corredores de Traslasierra y de la Punilla, además de la Travesía de la ruta nacional 38, que une Córdoba con La Rioja.

No debe dejar de notarse, sin embargo, que las actividades turísticas también generan impactos sobre los ecosistemas naturales, como bien señalan Morello y otros (2012), al listar como efecto negativo la presión que se ejerce sobre los remanentes boscosos por la demanda de carbón o leña, durante los meses de temporada alta.

NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Chancani	4.960	II - VI
Reserva Provincial de Uso Múltiple Bañados del río Dulce y Laguna de Mar Chiquita	1.060.000	VI Sitio Ramsar
Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes	200.000	VI
Reserva Hídrica Provincial Pampa de Achala	146.000	VI
Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas	7.656	VI
Reserva Cultural Natural Cerro Colorado	3.000	VI

## SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

### PARTE C: Impacto de las Actividades Productivas

Repercusiones ambientales de las actividades productivas.

Como se señalara, no se encontró información sobre la localización de las actividades vinculadas a la industrialización aviar y la fabricación de artículos de cuero. Se estima que, dado el perfil de las actividades involucradas, se trata de acciones que se realizan en las cercanías o en las localidades de la microrregión. En la tabla se listan los potenciales efectos que habrían de esperarse por estas actividades.

ACTIVIDADES	ACCIONES	EFECTOS	ECORREGIONES	
			CHACO SECO	ESPINAL
Cuero y calzado	Fabricación de artículos de cuero, fabricación de calzado y sus partes	Contaminación de suelos y agua por disposición final de efluentes líquidos y residuos sólidos sin tratamiento previo (o con tratamiento deficiente)	Agua superficial y subterránea; suelos	
Aviar	Producción de granja y cría de animales, excepto ganado	Contaminación de suelos y agua por disposición final de efluentes y residuos sólidos	Agua superficial y subterránea y suelos	
	Producción y procesamiento de carne	Contaminación de suelos y agua por disposición final de efluentes líquidos y residuos sólidos sin tratamiento previo (o con tratamiento deficiente)	Agua superficial y subterránea; suelos	
Turismo	Visitación y estadía	Presión sobre recursos forestales por demanda de leña y carbón en temporada alta. Aumento en la demanda de agua potable en temporada alta, particularmente crítico en épocas de sequías	Remanentes de bosques. Agua superficial y subterránea	
Ganadería	Pastoreo	Remoción de la cubierta vegetal. Activación o potenciación de procesos erosivos. Compactación, afectación al drenaje por sobrepisoteo	Suelos, vegetación	

## ANEXO I – Complejos, fases y actividades en la Región NOA

Complejos productivos presentes en la región NOA

Complejos productivos	Microrregiones				
Hortícola	3	21	22	26	45
Turismo	3	4	21	28	48
Azucarero	3	4	22		
Minero	21	26	44		
Sojero	25	27	45		
Cuero y calzado	27	48			
Textil e indumentaria	27	28			
Vitivinícola	26	44			
Aviar	48				
Cárneo bovino	45				
Foresto industrial	22				
Frutícola	4				
Materiales para la construcción	28				
Triguero	25				

## Actividades según complejos y fases

COMPLEJO HORTÍCOLA	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plantas ornamentales
PIND	Preparación de frutas, hortalizas y legumbres

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

COMPLEJO TURISMO	
FASES	ACTIVIDADES
Sin fases	Servicios de alojamiento excepto en camping; Servicios de expendio de comidas y bebidas en restaurantes, bares y otros establecimientos con servicio de mesa y/o en mostrador excepto en heladerías

COMPLEJO AZUCARERO	
FASES	ACTIVIDADES
PRO	Servicios agrícolas; Fabricación de pasta de madera, papel y cartón. Fabricación de gas y distribución de combustibles gaseosos por tuberías. Venta al por mayor de combustibles, incluso gaseosos y productos conexos; Servicios de envase y empaque; Servicios empresariales
PP	Cultivo de caña de azúcar y otras plantas sacaríferas
PIND	Elaboración de azúcar (incluye melaza) ; Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico a partir de sustancias fermentadas
SIND	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería Elaboración de otros productos alimenticios; Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales ; Fabricación de pasta de madera, papel y cartón; Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón  Fabricación de otros artículos de papel y cartón; Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno; Fabricación de productos de la refinación del petróleo. Incluye mezcla de biocombustibles, es decir, mezcla de alcoholes con petróleo (por ej. gasohol).

COMPLEJO MINERO	
FASES	ACTIVIDADES
NA	Extracción de: carbón y lignito; extracción de turba; minerales y concentrados de uranio y torio; petróleo crudo y gas natural; minerales de hierro; minerales metalíferos no ferrosos, excepto minerales de uranio y torio; rocas ornamentales; piedra caliza y yeso; arenas, canto rodado y triturados pétreos; arcilla y caolín; minerales para la fabricación de abonos y productos químicos, excepto turba; sal en salinas y de roca; Explotación de minas y canteras n.c.p.
COM	Venta al por mayor de: combustibles, incluso gaseosos y productos conexos; metales y minerales metalíferos; productos intermedios n.c.p., desperdicios y desechos; alimentos.

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

COMPLEJO SOJERO	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Cultivo de cereales y otros cultivos. Incluye: cultivo de semillas oleaginosas y de frutas y nueces oleaginosas, como cacahuetes (maní), soja y colza; producción de semillas para la siembra

COMPLEJO CUERO Y CALZADO	
FASES	ACTIVIDADES
NA	Fabricación de maletas, bolsos de mano y similares, artículos de talabartería y artículos de cuero; Fabricación de calzado y de sus partes

COMPLEJO TEXTIL E INDUMENTARIA	
FASES	ACTIVIDADES
NA	Preparación e hilandería de fibras textiles; tejeduría de productos textiles; Acabado de productos textiles; Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir; Fabricación de tapices y alfombras; Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes; Fabricación de productos textiles; Fabricación de tejidos de punto y artículos de punto y ganchillo; Fabricación de prendas de vestir, inclusive de cuero; Terminación y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel

COMPLEJO VITIVINÍCOLA	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Cultivos industriales, de especias y de plantas aromáticas y medicinales
PIND	Elaboración de vinos y otras bebidas fermentadas a partir de fruta

COMPLEJO AVIAR	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Producción de granja y cría de animales, excepto ganado
PIND	Producción y procesamiento de carne y productos cárnicos

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

COMPLEJO CÁRNEO BOVINO	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Cría de ganado y producción de leche, lana y pelos

COMPLEJO FORESTO INDUSTRIAL	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Silvicultura
PIND	Aserrado y cepillado de la madera, fabricación de pasta de madera, papel y cartón, fabricación de papel y cartón, y de envases de papel y cartón

COMPLEJO FRUTÍCOLA	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Cultivo de manzana y pera, frutas de carozo y frutas cítricas
PIND	Preparación de frutas, hortalizas y legumbres

COMPLEJO MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN	
FASES	ACTIVIDADES
NA	Fabricación de productos de plástico; Fabricación de vidrio y productos de vidrio; Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural; Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso; Industrias básicas de hierro y acero; Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos; Fabricación de productos metálicos para uso estructural; Fabricación de otros productos elaborados de metal; Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas

COMPLEJO TRIGUERO	
FASES	ACTIVIDADES
PP	Cultivo de cereales y otros cultivos. Incluye: cultivo de trigo; producción de semillas para la siembra



## Bibliografía

Álvarez, M.V. et. al. (2012). *Educación y trabajo, miradas desde lo regional*. El Colectivo, 2012. Buenos Aires: 177 p. Disponible en:  
[http://www.academia.edu/11321328/Petr%C3%B3leo\\_y\\_territorios\\_en\\_la\\_provincia\\_de\\_Santa\\_Cruz\\_Aproximaciones\\_al\\_estudio\\_del\\_espacio\\_del\\_Golfo\\_de\\_San\\_Jorge](http://www.academia.edu/11321328/Petr%C3%B3leo_y_territorios_en_la_provincia_de_Santa_Cruz_Aproximaciones_al_estudio_del_espacio_del_Golfo_de_San_Jorge)

Álvarez, M.V. et.al. (2012). *Educación y trabajo, miradas desde lo regional*. El Colectivo, 2012. Buenos Aires: 177 p. Online:  
[http://www.academia.edu/11321328/Petr%C3%B3leo\\_y\\_territorios\\_en\\_la\\_provincia\\_de\\_Santa\\_Cruz\\_Aproximaciones\\_al\\_estudio\\_del\\_espacio\\_del\\_Golfo\\_de\\_San\\_Jorge](http://www.academia.edu/11321328/Petr%C3%B3leo_y_territorios_en_la_provincia_de_Santa_Cruz_Aproximaciones_al_estudio_del_espacio_del_Golfo_de_San_Jorge)

APN (2015): *Áreas protegidas: Parque Nacional Río Pilcomayo*. Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales. Disponible en:  
<http://www.parquesnacionales.gob.ar/areas-protegidas/region-noreste/pn-rio-pilcomayo/>

Bolsa de Cereales de Córdoba <http://www.bccba.com.ar/soja-6978.html>  
Bukart, Enrique (2000): *Ecorregiones de Argentina*. Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales.

Cáceres, A. P. CRECIMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE RÍO GALLEGOS. CAPITAL DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ, PATAGONIA AUSTRAL ARGENTINA.  
CALIDAD DEL MEDIO ACUÁTICO DEL RÍO COLORADO (2012) Coirco – Inta  
<http://www.coirco.gov.ar/download/calidad-aguas/monitoreo-de-agroquimicos/monitoquim.pdf>

Celis, Alejandra (2010): *Desinventar Argentina. Sistema de Inventario de Desastres (1970-2009)*. Buenos Aires, Centro de Estudios Urbanos y Ambientales.

Centro Estudios Sociales y Ambientales (2004). *Capítulo 3. Análisis Regional: Cuenca del Río Paraná*. Informe Final IAI ENSO-Argentina. Disponible en:  
<http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho4/Argentina/Cap%203%20CUENCA%20DEL%20PARANA.pdf>

CEPAL-SSPTIP (2013): *Estudio de la dinámica económica en la configuración del modelo deseado del territorio nacional*. Buenos Aires, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

COIRCO - Cuenca del Río Colorado: Determinación de Áreas de Riesgo Hídrico (HALCROW, 2013)  
[http://www.coirco.gov.ar/download/estudiosespecificos/riesgohidrico/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.coirco.gov.ar/download/estudiosespecificos/riesgohidrico/Resumen_Ejecutivo.pdf)

Comité Técnico Ejecutivo Municipalidad de Bahía Blanca (2013). *Programa Monitoreo de Cuerpos Receptores, Subprograma Estuario de Bahía Blanca*. Disponible en:  
<http://bahia blanca.gov.ar/subidos/medio-ambiente/pim-2013/1.1%20-%20Subprograma%20Ria%20de%20Bahia%20Blanca%20final.pdf>

CONAE (2015): *Variaciones en la laguna Mar Chiquita*. Buenos Aires, Comisión Nacional de Actividades Espaciales. Disponible en: <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/materialeseducativos/sucesos-destacados/1029-variaciones-en-la-laguna-de-mar-chiquita> (consulta: julio de 2015).

CORFO – Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado.  
[http://corforiocolorado.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=361:plan-estratco-modernizaci-el-riego-en-el-valle-bonaerense-del-r-colorado&catid=47:nuevas&Itemid=151](http://corforiocolorado.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=361:plan-estratco-modernizaci-el-riego-en-el-valle-bonaerense-del-r-colorado&catid=47:nuevas&Itemid=151)

Cortizo, L. (2011). *Ritmos de erosión. Diseño de una estrategia para tratar el problema de la erosión en la costa bonaerense, Argentina*. Disponible en: <http://www.guiaambiental.com.ar/erosion-costera.html>

Consejo Federal de Inversiones. 1999. Estudio Mapas de uso sobre los peces y mariscos para la pesca artesanal en las costas de Chubut. Áreas protegidas en las costas de Chubut - Documento complementario-  
[http://www.chubut.gov.ar/pesca/imagenes/Areas\\_protegidas.pdf](http://www.chubut.gov.ar/pesca/imagenes/Areas_protegidas.pdf)

CREAN (2015): *Monitoreo de sequías en Argentina*. Córdoba, Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: [http://www.crean.unc.edu.ar/atlas/atlas\\_sequia.html](http://www.crean.unc.edu.ar/atlas/atlas_sequia.html) (consulta: julio 2015).

Departamento de Hidráulica (2008): *Relevamiento agrícola en la provincia de San Juan. Ciclo 2006-2007*. San Juan, Gobierno de la Provincia.

Díaz, Amalia –coord- (2010): *Plan Estratégico de Desarrollo Sustentable del Municipio de San Pedro*. San Pedro, Misiones.

Díaz, Matías y Marcela Pereira Sandoval (2013): “Avance de la actividad forestal en los departamentos de Concepción, Ituzaingó y Santo Tomé, provincia de Corrientes, Argentina”, en *Actas de las XV Jornadas de Geografía de la UNLP*. La Plata, Universidad Nacional de La Plata.

Dirección de Bosques (2012): *Monitoreo de la superficie de bosque nativo de la República Argentina. Período 2006-2011*. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Disponible en: <http://obio.ambiente.gov.ar/multimedia/files/Monitoreo%20de%20la%20superficie%20de%20bosque%20nativo%20de%20la%20Republica%20Argentina.pdf> (consulta: julio 2015).

Dirección de Bosques (2013): *Estadística de incendios forestales 2013*. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/PNEF/file/Incendios%202013%20corregido%2013-11-2014/Documento%20completo.pdf>

Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (2011): *Evaluación de la desertificación en Argentina. Resultados del proyecto LADA/FAO*. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Disponible en:  
<http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=9922>

Dirección de Producción Forestal Buenos Aires, Dirección Nacional de Producción Agrícola y Forestal, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Nación.  
<http://buenosairesforestal.blogspot.com.ar/>

Dirección de Producción Forestal Corrientes, Dirección Nacional de Producción Agrícola y Forestal, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Nación.  
<http://neacorrientesforestal.blogspot.com.ar/>

Dirección de Producción Forestal Entre Ríos, Dirección Nacional de Producción Agrícola y Forestal, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Nación.  
<http://entreriosforestal.blogspot.com.ar/>

Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) – SDSyA de Tierra del Fuego - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco – Sede Ushuaia. Rita Lofiego, Gerardo Noir, Adriana Urciuolo, Rodolfo Iturraspe. Evaluación hidro-ambiental del estuario del Río Grande de Tierra del Fuego. Actas del XXII Congreso Nacional del Agua Trelew, 11 al 14/11/2009

Distel, Roberto (2010) Situación de crisis en el Suroeste de la Provincia de Buenos Aires originada por la sequía y desertificación generalizada en los campos –  
[http://www.bahiablanca-conicet.gov.ar/boletin/boletin29/index.php?option=com\\_content&view=article&id=162:situacion-de-crisis-en-el-suroeste-de-la-provincia-de-buenos-aires-originada-por-la-sequia-y-desertificacion-generalizada-en-los-campos&catid=73:articulos&Itemid=275](http://www.bahiablanca-conicet.gov.ar/boletin/boletin29/index.php?option=com_content&view=article&id=162:situacion-de-crisis-en-el-suroeste-de-la-provincia-de-buenos-aires-originada-por-la-sequia-y-desertificacion-generalizada-en-los-campos&catid=73:articulos&Itemid=275)

Estrucplan (2003): *Impactos Ambientales y Actividades Productivas. Industria Textil - Descripción del ámbito de actividad*. Disponible en:  
<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=224>

Estudio Mapas de uso sobre los peces y mariscos para la pesca artesanal en las costas de Chubut. Areas protegidas en las costas de Chubut -Documento complementario- Consejo Federal de Inversiones. 1999.  
[http://www.chubut.gov.ar/pesca/imagenes/Areas\\_protegidas.pdf](http://www.chubut.gov.ar/pesca/imagenes/Areas_protegidas.pdf)

Falabella, V., Campagna, C. y Croxall, J. (editores) (2009). *Atlas del Mar Patagónico. Especies y espacios*. Buenos Aires, Wildlife Conservation Society y BirdLife International. Fundación para la Promoción y el Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina (2014): *La producción de leche en Argentina*. Disponible en:  
[http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod\\_Animal/Documentos/2015/Bibliografia%20de%20pagina%20lechera/Actualidad/Capitulo%201%20La%20Produccion%20de%20Leche%20en%20Argentina.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod_Animal/Documentos/2015/Bibliografia%20de%20pagina%20lechera/Actualidad/Capitulo%201%20La%20Produccion%20de%20Leche%20en%20Argentina.pdf)

FVSA (2005). La Situación Ambiental Argentina 2005.

Giúdice, Luis y otros (2006): *Terraplén a paraje Yahaveré en propiedad de Forestal Andina S.A. Análisis de los daños ambientales y propuestas de mitigación*. Mimeo.

Gobierno de Catamarca (2015): *Atlas de Catamarca*. Disponible en:

<http://www.atlas.catamarca.gov.ar/>

[http://theomai.unq.edu.ar/Theomai\\_Patagonia/Patagonia%20Petrolera.pdf](http://theomai.unq.edu.ar/Theomai_Patagonia/Patagonia%20Petrolera.pdf)

[http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.824/ev.824.pdf](http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.824/ev.824.pdf)

INDEC (2013): *Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares 2010*. Buenos Aires, Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Informe Programa de Fortalecimiento y Estímulo a Destinos Turísticos Emergentes (PROFODE). Área Corazón de la Isla. Plan Estratégico de Turismo Sustentable – Argentina 2016. Dirección Nacional de Desarrollo Turístico.

INPRES (2015): *Sismos sentidos*. San Juan, Instituto Nacional de Prevención Sísmica.

Disponible en: [http://www.inpres.gov.ar/seismology/xultimos\\_sentidos.php](http://www.inpres.gov.ar/seismology/xultimos_sentidos.php) (consulta: agosto de 2015).

INPRES (2015): *Terremotos históricos*. Disponible en:

<http://www.inpres.gov.ar/seismology/linkppal.html> (consulta: julio 2015).

INPRES-CIRSOC (2005): *Reglamento de construcciones sismorresistentes*. Buenos Aires, Instituto Industrial de Tecnología Industrial.

INTA (2009). ANEXO II: Descripción de las categorías de Cobertura u Ocupación del Suelo de la República Argentina de acuerdo al Sistema “Land Cover Classification System – FAO”. Monitoreo de la Cobertura y el Uso del Suelo a partir de sensores remotos. Programa Nacional de Ecorregiones.

INTA (2013). 1º Boletín Trimestral: Marzo 2013: *Costos de producción y márgenes brutos de los principales productos agropecuarios de la Provincia de San Luis, por regiones*.

Ediciones INTA. Disponible en: [http://inta.gob.ar/documentos/costos-de-produccion-y-margenes-brutos-de-los-principales-productos-agropecuarios-de-la-provincia-de-san-luis-por-regiones/at\\_multi\\_download/file/INTA\\_Informe%20economico%20SL%20MARZO13.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/costos-de-produccion-y-margenes-brutos-de-los-principales-productos-agropecuarios-de-la-provincia-de-san-luis-por-regiones/at_multi_download/file/INTA_Informe%20economico%20SL%20MARZO13.pdf)

Universidad Nacional de Cuyo: Diagnóstico físico ambiental. Marco estratégico Mendoza 2012 –[http://www.uncuyo.edu.ar/relaciones\\_institucionales/upload/diagnostico-fisico-ambiental-presentacion.pdf](http://www.uncuyo.edu.ar/relaciones_institucionales/upload/diagnostico-fisico-ambiental-presentacion.pdf)

Martínez Alvarez, D., M. Bongiovanni y S. Bologna. *Producción de soja bajo riego en la provincia de San Luis, Argentina*. Universidad Nacional de San Luis. Disponible en:

[http://www.acsoja.org.ar/images/cms/contenidos/604\\_b.pdf](http://www.acsoja.org.ar/images/cms/contenidos/604_b.pdf)

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de La Rioja & Programa de Servicios Agrícolas Provinciales PROSAP (2010). *Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario – EPSA*. Disponible en:  
[http://www.prosap.gov.ar/webDocs/epsa\\_lariojaydecretoprovincial\\_2010.pdf](http://www.prosap.gov.ar/webDocs/epsa_lariojaydecretoprovincial_2010.pdf)

Ministerio de Educación de la Nación & Instituto Nacional de Educación Tecnológica (2010). *La Horticultura en la Argentina*. Disponible en:  
[http://catalogo.inet.edu.ar/files/pdfs/info\\_sectorial/horticultura-informe-sectorial.pdf](http://catalogo.inet.edu.ar/files/pdfs/info_sectorial/horticultura-informe-sectorial.pdf)

Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Transporte de Mendoza, Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza & Programa de Servicios Agrícolas Provinciales PROSAP. *Evaluación de Impacto Ambiental y Social - Sistema Vial Ganadero Del Noreste*. Disponible en:  
<http://www.prosap.gov.ar/docs/Mza-CaminosRurales-EIAS.pdf>

Ministerio de Turismo de Corrientes. <http://turismo.corrientes.gov.ar/inicio>

Ministerio de Turismo de la Nación (2011): *Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable*. Buenos Aires, Ministerio de Turismo. Disponible en:  
<http://desarrolloturistico.gob.ar/subsecretaria/plan-federal-estrategico-de-turismo-sustentable>

Ministerio de Turismo de San Juan (2014): *Circuitos turísticos*. Disponible en:  
<http://sanjuan.gov.ar/Default.aspx?cid=132> (fecha de consulta: junio de 2015).

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, Setiembre de 2013 [http://www.mendoza-conicet.gov.ar/otm/documentos/01\\_sub\\_fisico\\_biolo\\_iadiza\\_conicet.pdf](http://www.mendoza-conicet.gov.ar/otm/documentos/01_sub_fisico_biolo_iadiza_conicet.pdf)

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, Setiembre de 2013 [http://www.mendoza-conicet.gov.ar/otm/documentos/01\\_sub\\_fisico\\_biolo\\_iadiza\\_conicet.pdf](http://www.mendoza-conicet.gov.ar/otm/documentos/01_sub_fisico_biolo_iadiza_conicet.pdf)

Morello, Jorge y otros (2012): *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Buenos Aires, GEPAMA.

Neiff, Juan José (2004): *El Iberá, ¿en peligro?*. Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina.

Neiff, Juan José (2008): *Impactos y riesgos de los terraplenes en el Iberá. El caso de Yahaveré*. Corrientes, CECOAL.

Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2014). *Causas y Consecuencias de la Degradación de Tierras: Resumen de los Sitios Piloto (SP) del ONDTyD*.

Disponible en: <http://www.desertificacion.gob.ar/wp-content/uploads/2014/06/Causas-y-Consecuencias-de-la-Degradaci%C3%B3n-de-Tierras1.pdf>

Ordoqui M.S., F. Mogni y D. Hervias. *Características de la producción lechera argentina*. Apuntes Agroeconómicos Año 1 N°2. Facultad de Agronomía, UBA. Disponible en: [http://www.agro.uba.ar/apuntes/no\\_2/lechera.htm](http://www.agro.uba.ar/apuntes/no_2/lechera.htm)

Pandolfi, C. y Cuello, I. *Reseña de la vitivinicultura argentina*. Subgerencia de Estadísticas y Asuntos Técnicos Internacionales – Gerencia de Fiscalización Instituto Nacional de Vitivinicultura. Disponible en: [http://www.acenologia.com/ciencia69\\_03.htm#zona](http://www.acenologia.com/ciencia69_03.htm#zona)

PEREYRA, Fernando et al. Estudio geocientífico aplicado a la evaluación de la aptitud para la urbanización en la cuenca carbonífera de Río Turbio, Santa Cruz. *Rev. Asoc. Geol. Argent.* [online]. 2010, vol.66, n.4 [citado 2015-06-04], pp. 505-519 . Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-48222010000300008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-48222010000300008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0004-4822.

Pérez Ballari, A., Botana, M. I., Laporta, P. y Iezzi, L. (2009) *Sequías en la provincia de Buenos Aires: Resultados de un proceso de investigación* [En línea].

Pizarro, M.J. *et al.* (2013). *Tendencias de extremos climáticos en Argentina*. Proyecto PNUD “Fortalecimiento de capacidades para contribuir a una economía de bajo carbono y resiliente al cambio climático”. INTA y SAyDS.

Placci, Guillermo y Mario Di Bitteti (2005): “Situación ambiental en la ecorregión del bosque atlántico del Alto Paraná (Selva Paranaense)”, en Brown, A. y otros –editores-: *La situación ambiental argentina 2005*. Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina.

Plan Estratégico 2010-2020: Modernización del riego en el Valle Bonaerense del Río Colorado

Proyecto PNUD ARG/10/013. “FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA CONTRIBUIR A UNA ECONOMÍA DE BAJO CARBONO Y RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO” INTA: María José Pizarro, Romina Mezher, Pablo Mercuri y Aime Espíndola. SAyDS: Martina Argerich, Eduardo Fenoglio y Nazareno Castillo Marín.

Ravelo, Andrés y otros (2008): *Mapas de la degradación de la tierra y el desarrollo de mecanismos para el manejo sustentable de la tierra*.

Sánchez, Jorge y otros (2008): *Atlas total Clarín de la República Argentina*. Buenos Aires, Editorial Gráfica Argentina.

SAyDS (2015): Comité MAB Argentino. Reserva de biosfera Laguna Oca y Herraduras del río Paraguay. Buenos Aires, Red Nacional de Reservas de Biosfera. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=2847>

Secretaría de Energía – Información Geográfica - <https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php>

Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2015). *Áreas protegidas*. Disponible en: [http://ambiente.sanjuan.gov.ar/?page\\_id=40](http://ambiente.sanjuan.gov.ar/?page_id=40)

Secretaria de Turismo de La Rioja (2015): *Corredores turísticos*. Disponible en: <http://www.turismolarioja.gov.ar/nuevo/index.php>

Servicio Nacional de Manejo del Fuego (2012): Estadística de Incendios Forestales. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Sierra, Eduardo y otros (2011): *Atlas de riesgos agroclimáticos en el área agrícola argentina*. Buenos Aires, Ministerio de Agricultura.

SMN (2015): Vientos. Buenos Aires, Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: <http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=14> (consulta: julio 2015).

SSPTIP - Municipalidad de El Bolsón (en elaboración). *Lineamientos Estratégicos para las dinámicas de crecimiento de El Bolsón y Plan de Sector Loma del Medio*.

SSPTIP (2010): *El riesgo de desastres en la planificación del territorio. Primer avance*. Buenos Aires, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública.

SSPTIP (2011): Plan Estratégico Territorial. Avance II. Buenos Aires, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

SSPTIP (2013): *Plan de ordenamiento territorial de Colonia Santa Rosa*. Buenos Aires, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública.

SSPTIP (2013): Plan estratégico territorial de la Provincia del Chaco

SSPTIP (2013): *Plan Estratégico Territorial de la Reserva Yaboty y Plan de Ordenamiento Territorial de San Pedro, Misiones*. Buenos Aires. Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública.

SSPTIP (2014 y 2015). *Estudios Estratégicos para el Desarrollo Territorial de la Región Vaca Muerta*. Provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Mendoza.

SSPTIP (2014). *Plan Estratégico Territorial de la Región del Río Colorado*.

SSPTIP (2014): Master Plan Santa Catalina: Corrientes 2014-2034

SSPTIP (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial para El Valle del Bermejo*. Provincia de La Rioja Documento Síntesis – Versión Preliminar Enero de 2015.

SSPTIP (2015). Plan Estratégico Territorial de Sarmiento – Provincia de Chubut.

SSPTIP (2015): Sistema de Identificación y Ponderación de Proyectos Estratégicos. Provincia de Misiones. Disponible en: <http://sippe.planificacion.gob.ar/> (consulta: julio 2015).

SSPTIP-Dirección de Planeamiento y Desarrollo Urbano de San Juan (2013): *Plan de Ordenamiento Territorial del Area Metropolitana de San Juan*. Buenos Aires, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. Disponible en:  
<http://scripts.minplan.gob.ar/octopus/archivos.php?file=2609>

SSPTIP-Municipalidad de Rawson (en elaboración): *Plan de Ordenamiento Territorial del departamento Rawson (San Juan)*. Buenos Aires.

Subsecretaría de Recursos Hídricos - [www.hidricosargentina.gov.ar](http://www.hidricosargentina.gov.ar)

Universidad Nacional de Cuyo (2004) Marco estratégico Mendoza 2012. Diagnóstico físico ambiental [http://www.uncuyo.edu.ar/relaciones\\_institucionales/upload/diagnostico-fisico-ambiental-presentacion.pdf](http://www.uncuyo.edu.ar/relaciones_institucionales/upload/diagnostico-fisico-ambiental-presentacion.pdf)

Varela, Héctor Ariel - Especialista en Prevención, Planificación y Manejo Integrado de Áreas Propensas a Desastres. Estrategias de Intervención para la Reducción de la Vulnerabilidad Sísmica en la Ciudad de Ushuaia.

Zurita, Juan José y otros (2010): *Zonificación RIAN Chaco y Formosa*. Presidente Roque Sáenz Peña, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria