

Partido de Olavarría: ordenación ecológica y formas de ocupación y uso del ecosistema

Mariana V. Nuñez

Tesis Doctoral

Presentada en la Facultad de Humanidades de la
Universidad Nacional del Nordeste
para aspirar el título de

DOCTOR EN GEOGRAFIA

Director

Prof. Roberto O. Sánchez

Co-director

Dr. Guillermo A. Velazquez

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Noviembre de 2015

Partido de Olavarría: ordenación ecológica y formas de ocupación y uso del ecosistema

Tesista
Mariana V. Nuñez

Tesis Doctoral

Presentada a la Facultad de Humanidades de la Universidad
Nacional del Nordeste para aspirar al título de

DOCTOR EN GEOGRAFIA

Director: Prof. Roberto O. Sánchez

Co-director: Dr. Guillermo A. Velazquez

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Facultad de Humanidades

Noviembre de 2015

*A mis hijos Federico y Felipe y
a mi compañero en esta vida, Claudio*

Agradecimientos

A mis hijos, Federico y Felipe y a mi compañero Claudio, por su apoyo y acompañamiento en esta etapa de mi vida.

A mis padres, Ester y Miguel que colaboraron en cada uno de mis viajes a Resistencia y me alentaron en todo momento durante la elaboración del trabajo de Tesis. A mis familiares y amigos que también me alentaron a seguir.

A la Profesora María Emilia Perez, por recibirme en su casa en cada uno de mis viajes y por su hospitalidad.

A la Lic. Eliana Gonzalo Mayoral, por su compañía en cada día de trabajo.

Al Profesor Roberto O. Sánchez y al Dr. Guillermo A. Velazquez, que confiaron en mi capacidad para llevar adelante el doctorado y el trabajo de tesis y me guiaron incondicionalmente.

A los productores y propietarios de establecimientos rurales que me recibieron y atendieron a mis consultas

A todas y cada una de las personas que conocí en este camino al doctorado, compañeros de cursos y profesores con los que compartimos mates, charlas y gratas discusiones.

A Norma Meichtry por su trabajo y acompañamiento en cada uno de los cursos y por alentarme permanentemente en esta tarea.

Y a todos los que me enseñaron a caminar "con los pies en la tierra y los ojos en el cielo"...a todos ellos.

Resumen

Los estudios de *Ordenación Ambiental* (OA) del territorio constituyen el modelo de zonificación y a la vez la herramienta que demanda el proceso de Ordenación del Territorio para articular políticas y acciones de planeamiento compatibles con las expectativas idealizadas por el concepto de desarrollo sustentable.

Dentro de esas expectativas los objetivos generales del presente trabajo de tesis son *i)* elaborar la ordenación ecológica del Partido de Olavarría (PO) y *ii)* relacionar e integrar los diferentes sistemas ecológicos del Partido con las correspondientes formas de ocupación humana y uso actual de las tierras. Ambos objetivos demandan la ejecución de dos tipos de estudios que facilitarán el análisis de las relaciones sociedad-naturaleza: por un lado la *Zonificación Ecológica* (ZE) y por otro el análisis del *Uso Actual de las Tierras* (UAT) del Partido. Generando como producto final la *Ordenación Ambiental* del partido de Olavarría. La ordenación preliminar del PO ha permitido establecer un primer nivel escalar de desagregación del área. El proceso ha sido concebido en base a la desagregación del Partido tomando como punto de partida las relaciones intrapaisajísticas de Olavarría con las eco-regiones bonaerenses de Tandilia y Pampa Deprimida. En ese sentido, el Partido fue ordenado en términos de *Serranías*, *Llanuras periserranas* y *Llanuras deprimidas*. La ZE del PO permitió identificar, delimitar y caracterizar diez subsistemas ecológico-paisajísticos (S1, Llp1, Llp2a, Llp2b, Llp3, Lld1, Lld2, Lld3, Lld4 y Lld5), siendo que los mismos definen bases espaciales para formular modelos de ocupación y manejo del territorio que viabilizan el uso sustentable de los recursos. El análisis del UAT del PO permitió observar que los tres Sistemas Ecológico-paisajísticos (S, Llp y Lld) identificados en el PO han sido intervenidos por el hombre con fines de producción de biomasa primaria y secundaria, a través del aprovechamiento de las diferentes capacidades de uso y ofertas ecológicas de cada uno de ellos. Estas intervenciones han generado entonces diferentes formas y grados de transformación del paisaje asociado a cada compartimento. La Zonificación Ecológica del partido de Olavarría, la descripción del Uso Actual de las Tierras y el análisis de las relaciones *sociedad-naturaleza* condujo a la identificación de los “sistemas ambientales” del Partido. Finalmente, fue elaborado el mapa de Ordenación Ambiental de Olavarría, el cual presenta una leyenda descriptiva que integra aquellos aspectos que hacen a las relaciones *sociedad-naturaleza* y caracteriza sistemas y subsistemas ambientales del Partido.

Palabras clave: Partido de Olavarría; Zonificación ecológica; Uso actual de las tierras; Relaciones sociedad-naturaleza; Ordenación Ambiental del Territorio.

Abstract

The studies of the Environmental Management (EM) of the territory are the zoning model and, at the same time, the tool demanded by the Spatial Ordering process to articulate policies and planning actions consistent with the idealized expectations of the sustainable development concept.

Within these expectations, the general objectives of this thesis are *i)* to develop the ecological management of Olavarría District (OD) and *ii)* to relate and integrate the different ecological systems of the District with the corresponding forms of human occupation and current use of the lands. Both objectives require the implementation of two types of studies that will facilitate the analysis of the relationship between society and nature: on one hand, the *Ecological Zoning (EZ)* and, on the other hand, the analysis of *Current Land Use (CLU)* of the District. This will generate as a final product, the *Environmental Management* of Olavarría District. Preliminary OD management allowed establishing a first scale level of area disaggregation. The process has been designed based on the disaggregation of the District, taking as its starting point the Olavarría intra-landscaping relations with the Buenos Aires ecoregions, Tandilia and Depressed Pampa. In that sense, the District was ordered in terms of *Hills, Perirange Plains* and *Depressed Plains*. The EZ of OD allowed the identification, delimitation and characterization of ten ecological-landscaping subsystems (S1, Llp1, Llp2a, Llp2b, Llp3, Lld1, LLd2, Lld3, Lld4 and Lld5), since they define spatial bases to formulate models of occupation and land management that make possible the sustainable use of resources. By CLU analysis of OD it was observed that the three Eco-landscaping systems (S, Llp and Lld) identified in the OD have been manipulated by man for purposes of primary and secondary production of biomass, through the use of each different usage capacities and ecological deals. Then, these interventions have generated different forms and degrees of landscape transformation associated with each compartment.

The Ecological Zoning of Olavarría District, the description of the Actual Land Use and the analysis of the relationships between society and nature led to the identification of 'environmental systems' of the District. Finally, the Olavarría Environmental Management map was drawn, which has a descriptive caption that integrates those aspects associated to the relations between society and nature and characterizes environmental systems and subsystems of the District.

Keywords: Olavarría District; Ecological zoning; Current land use; Relations between society and nature; Environmental Management of the Territory.

Indice

	Página
Introducción	1
Objetivos del estudio	4
<i>Objetivo general</i>	4
<i>Objetivos específicos</i>	5
<i>Hipótesis</i>	5
Marco teórico	6
<i>Heterogeneidad, región y paisaje</i>	6
<i>El uso humano de los ecosistemas</i>	13
<i>La cuestión ambiental</i>	15
<i>El análisis integrado del territorio: zonificación y ordenamiento ambiental</i>	19
<i>Marco legal</i>	21
Materiales y métodos	25
<i>Caracterización del partido de Olavarría en el área socioeconómico y natural</i>	25
<i>Elaboración del mapa base</i>	25
<i>Regionalización del Partido en términos de Compartimentos ecológicos</i>	25
<i>Ordenación morfológica del Partido</i>	26
<i>Ordenación edáfica del partido de Olavarría</i>	26
<i>Ordenación morfoedáfica del partido de Olavarría</i>	26
<i>Correlación de las unidades morfoedáficas con formaciones fisonómico florísticas y</i>	
<i>Ordenación morfofitoedáfica del Partido</i>	27
<i>Zonificación Ecológico-paisajística (ZEp) de partido de Olavarría</i>	27
<i>Evaluación de la aptitud ecológica de las tierras para fines rurales</i>	30
<i>Uso actual de las tierras</i>	33
<i>Ordenación ambiental del partido de Olavarría</i>	34
Marco regional	37
Aspectos naturales	39
<i>Clima</i>	39
<i>Geología y geomorfología</i>	40
<i>Suelos</i>	41
<i>Flora</i>	42
<i>Fauna</i>	42
Aspectos socioeconómicos	43
Situación ambiental de la eco-región	44
Area del estudio: presentación del partido de Olavarría	46
<i>Caracterización ecológica</i>	47

<i>Caracterización socioeconómica</i>	55
Resultados y discusión	64
<i>El mapa base</i>	64
<i>Regionalización del partido de Olavarría</i>	67
<i>Ordenación morfológica del partido de Olavarría</i>	76
<i>Ordenación edáfica del partido de Olavarría</i>	85
<i>Ordenación morfoedáfica del partido de Olavarría</i>	103
<i>Ordenación morfotipoedáfica del partido de Olavarría (Zonificación Ecológica)</i>	110
<i>Aptitud ecológica para fines rurales</i>	130
<i>Uso actual de las tierras del partido de Olavarría</i>	138
<i>Ordenación ambiental del partido de Olavarría</i>	177
Conclusiones	198
Anexo 1	201
Anexo 2	214
Listado de siglas de organismos e instituciones	229
Bibliografía	230

Índice de Figuras

	<i>Página</i>
Figura 1. Ecorregiones de la República Argentina	38
Figura 2. Zonas productivas de la región Pampeana	44
Figura 3. Localización del partido de Olavarría	46
Figura 4. Clima del partido de Olavarría	53
Figura 5. Mapa base del partido de Olavarría	66
Figura 6. Sistema de Tandilia	70
Figura 7. Pampa deprimida	72
Figura 8. Regionalización del partido de Olavarría	73
Figura 9. Sistemas fisiográficos del partido de Olavarría	80
Figura 10. Ordenación morfológica del partido de Olavarría escala 1:500000	81
Figura 11. Ordenación morfológica del partido de Olavarría	84
Figura 12. Mapa de suelos del partido de Olavarría	88
Figura 13. Presencia de tosca subsuperficial en suelos del partido de Olavarría	90
Figura 14. Presencia de sodio en los suelos del partido de Olavarría	91
Figura 15. Mapa de suelo del partido de Olavarría escala 1:250.000	100
Figura 16. Ordenación morfoedáfica del partido de Olavarría	108
Figura 17. Características generales de los grados de estabilidad de los sistemas naturales	111
Figura 18. Distribución de la vegetación natural potencial de los pastizales	115

bonaerenses pampeanos	
Figura 19. Distribución de las grandes unidades de vegetación	116
Figura 20. Ordenación morfofitoedáfica del partido de Olavarría. Zonificación ecológica	127
Figura 21. Aptitud de las tierras del partido de Olavarría para fines rurales	137
Figura 22. Stock de bovinos de tambo categoría vaca y cantidad de establecimientos tamberos por partido. Provincia de Buenos Aires. Año 2010	153
Figura 23. Stock de bovinos y cantidad de establecimientos ganaderos por partido. Provincia de Buenos Aires. Año 2010	162
Figura 24. Ordenación ambiental del partido de Olavarría	197

Indice de Cuadros

	<i>Página</i>
Cuadro 1. Materiales e informaciones utilizadas en la elaboración del estudio integrado del partido de Olavarría.	35
Cuadro 2. Diagnóstico ambiental de la Ecorregión Pampa.	45
Cuadro 3. Balance hidrológico climático del partido de Olavarría.	48
Cuadro 4. Tamaño y crecimiento absoluto y relativo de la población del partido de Olavarría. Año 1895-2010.	56
Cuadro 5. Población de las diversas localidades y comarcas rurales del partido de Olavarría en los años 2001 y 2010.	58
Cuadro 6. Área centro-sur de la provincia de Buenos Aires: población superficie y densidad poblacional (2010).	59
Cuadro 7. Área centro-sur de la provincia de Buenos Aires: índice de calidad ambiental, años 1991, 2001 y 2010.	60
Cuadro 8. Carreras ofrecidas en las unidades académicas de la UNCPA, sede Olavarría.	63
Cuadro 9 a. Atributos ecológicos del subsistema de serranías.	74
Cuadro 9 b. Atributos ecológicos del subsistemas de llanuras periserranas.	74
Cuadro 9 c. Atributos ecológicos del subsistema de la llanura deprimida.	75
Cuadro 10. Ordenación morfológica del partido de Olavarría escala 1:500.000.	82
Cuadro 11. Ordenación morfológica del partido de Olavarría escala 1:250.000.	83
Cuadro 12. Series de suelos presentes en el partido de Olavarría.	92
Cuadro 13. Regímenes de humedad presentes en el partido de Olavarría y series de suelos asociadas.	95
Cuadro 14. Suelos del partido de Olavarría. Escala 1:250.000.	96
Cuadro 15. Suelos del partido de Olavarría.	101
Cuadro 16. Unidades morfoedáficas del partido de Olavarría.	106
Cuadro 17a. Composición edáfica de las Serranías del partido de Olavarría.	109
Cuadro 17b. Composición edáfica de las Llanuras periserranas del partido de Olavarría.	109
Cuadro 17c. Composición edáfica de las Llanuras deprimidas del partido de Olavarría.	109
Cuadro 18. Vegetación asociada a las unidades morfoedáficas del partido de Olavarría.	119

Cuadro 19. Unidades Morfofitoedáficas del partido de Olavarría. Zonificación Ecológica.	124
Cuadro 20. Area ocupada por las unidades morfofitoedáficas del partido de Olavarría. Zonificación Ecológica.	126
Cuadro 21. Principales cualidades de la tierra relacionadas con diferentes requerimientos según el uso.	131
Cuadro 22. Caracterización de las especies nativas y naturalizadas de la Depresión del Salado.	133
Cuadro 23. Aptitud de las tierras del partido de Olavarría para la producción rural.	135
Cuadro 24. Sistemas de ocupación de las tierras del partido de Olavarría.	140
Cuadro 25. Partido de Olavarría. Estructura agraria y régimen de tenencia de las tierras.	141
Cuadro 26. Partido de Olavarría. Area con superficie implantada.	143
Cuadro 27. Partido de Olavarría evolución del área sembrada en el período 2001/2014.	144
Cuadro 28. Area sembrada con soja en la provincia de Buenos Aires y en el partido de Olavarría (años 1998, 2002, 2010 y 2014).	145
Cuadro 29. Stock ganadero según estratos y cantidad de establecimientos. Años 2009 y 2010.	151
Cuadro 30. Partido de Olavarría. Area ocupada por los diferentes tipos de uso rural.	154
Cuadro 31. Partido de Olavarría. Número de cabezas de ganado por clase (año 2002).	155
Cuadro 32. Olavarría. Número de cabezas de ganado (años 2002/2011).	155
Cuadro 33. Stock ganadero según estratos y cantidad de establecimientos. Años 2009 y 2010.	158
Cuadro 34. Relaciones entre categorías del stock ganadero y sus alcances.	160
Cuadro 35. Relaciones entre categorías del stock ganadero del partido de Olavarría. Período 2002-2010.	161
Cuadro 36. Partido de Olavarría. Producciones mineras (en toneladas) declaradas por tipo de material. Período 2000-2014.	167
Cuadro 37. Principales usos relacionados con los materiales obtenidos de la actividad minera en el partido de Olavarría.	169
Cuadro 38. Area ocupada por la ciudad de Olavarría, localidades menores y comarcas rurales del partido de Olavarría.	171
Cuadro 39. Población en viviendas particulares en la ciudad de Olavarría y presencia de servicios. Año 2010.	174
Cuadro 40. Estudios elaborados para abordar la Ordenación ambiental del territorio.	178
Cuadro 41. Lista de control para la identificación de impactos ambientales en el área del estudio.	179
Cuadro 42. Periodización de la agricultura en el partido de Olavarría, grado de artificialización de los ecosistemas e impactos ambientales más significativos.	183
Cuadro 43. Acciones identificadas en los establecimientos tamberos.	185
Cuadro 44. Factores del medio afectados y principales problemas ambientales asociados a la actividad tambera y a la elaboración de productos lácteos.	186
Cuadro 45. Factores del medio afectados y principales problemas ambientales de la actividad minera.	190

Cuadro 46. Compartimentos Ecológicos y Sistemas ambientales del partido de Olavarría.

193

Introducción

El término territorio hace referencia a determinada zona del espacio terrestre administrada por el hombre. Como bien señala Milton Santos, “la esencia del espacio es social, de ahí que el espacio sea algo más que objetos geográficos, cuyo conjunto nos da la Naturaleza” (Santos, 1996). La concepción geográfica del espacio implica entonces que cada fracción del mismo abriga una fracción de la sociedad. En consecuencia, el espacio, así como el territorio asociado, compone la integración de una diversidad de objetos naturales y sociales (Sánchez, 2009).

En ese sentido, y en coincidencia con Milton Santos, Iglesias (2009) expresa que “siendo el hombre quien ha producido socialmente su espacio, es quien puede cambiar las situaciones que tienen impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población, pues no existe una crisis en el uso de la naturaleza, de sus recursos, que no sea una crisis en la forma de vida del hombre”. Estas consideraciones exigen precisar que el uso humano de la naturaleza es ambientalmente conflictivo y que, en el fondo, la modalidad de uso de la misma es francamente crítico.

Ante la necesidad de garantizar la supervivencia y el desarrollo de la humanidad, los hombres interaccionan con la naturaleza. El análisis de dichas interacciones nos acerca a la idea de *ambiente*. En ese sentido, lo ambiental cabe ser conceptualizado tal como lo plantea Gallopín (1987): un campo de relaciones entre dos esferas: la social (o socioeconómica) y la natural (recursos ecológicos y recursos minerales), siendo que cada una de ellas se integra aportando estructuras y procesos específicos.

Las relaciones entre la sociedad y la naturaleza y las problemáticas derivadas de dicha relación constituyen el centro de la problemática ambiental que aqueja al Mundo. “La cuestión ambiental aparece como síntoma de la crisis de la razón de la civilización moderna, como una crítica de la racionalidad social y del estilo de desarrollo dominantes, y como una propuesta para fundamentar un desarrollo alternativo. En ese sentido, la cuestión ambiental aparece como una problemática social y ecológica de alcance planetario, que trastoca todos los ámbitos de la organización social, los aparatos del Estado y todos los grupos y clases sociales” (Leff, 1994). Su tratamiento requiere la integración de disciplinas asociadas a las ciencias sociales y naturales.

El estudio de las problemáticas ambientales se basa en el análisis e interpretación de las formas y tipos de relaciones que establece la sociedad con los recursos ecológicos. Dichas

relaciones implican cambios, tanto en los ecosistemas como en lo socioeconómico, siendo que dichos cambios tienden generalmente a degradar la calidad de los ecosistemas. Tanto es así que “las diferentes áreas departamentales y regionales de la Argentina y de otros países latinoamericanos, exhiben innumerables conflictos sociales, económicos y ecológicos, que están estrechamente interrelacionados” (Sánchez, 2009). En relación a dicha conflictividad, el citado autor agrega que “la magnitud de los cambios depende de la calidad ecológica del sistema de tierras intervenidas, de la modalidad de ocupación, del tiempo en que ha incidido la intervención y de las técnicas implementadas en el sistema de tierras a lo largo de su desarrollo”. De aquí el entendimiento de que el estilo del uso de los recursos, dificulte la implementación de políticas que postulen la conservación de la calidad ecológica de las tierras (Sánchez, 2001).

La problemática ambiental de la ocupación, transformación y desarrollo socioeconómico de los ecosistemas terrestres naturales, registra ejemplos en la mayoría de las eco-regiones del mundo. Se destaca en ese sentido el hecho de que la fitosimplificación de bosques y pastizales, como consecuencia de la expansión de la frontera agropecuaria, induce severos conflictos ambientales (pérdida de habitats y biodiversidad, erosión y degradación de suelos, etc.); innumerables ejemplos de transformaciones de este tipo abundan en Argentina y países vecinos (Nuñez, 2007).

En los países vecinos del Cono Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) se aprecia que la intensidad en el uso de las tierras por las diferentes actividades rurales, varía considerablemente entre los países y entre las diferentes eco-regiones de cada uno de ellos. Tal como lo advierte Viglizzo (2001), en las décadas de 1970 y 1980 se verifica una cierta tendencia a incrementar los cultivos anuales de cosecha en las tierras del Cono Sur, lo que refleja una presión agrícola creciente, cuyas consecuencias no han sido suficientemente evaluadas.

Así como lo expresa Madoery (1999), el siglo XX finalizó mostrando un escenario caracterizado por procesos de fuerte impacto territorial como la globalización económica, cultural y tecnológica, la conformación de nuevos espacios integrados para el desarrollo y la creciente urbanización de las sociedades modernas. Consecuentemente la globalización ha tendido a reconstituir los aspectos productivos, geográficos, políticos y socioculturales en una dimensión transformadora del escenario de actuación de los diferentes espacios territoriales. Las nuevas tecnologías de comunicación han creado un universo particular y una relación espacio-tiempo diferente, que afecta de manera decisiva los vínculos establecidos entre el hombre y su entorno físico y cultural. Este proceso, lejos de provocar una redistribución

armónica de actividades, población y riqueza, tiene efectos desiguales, provocando una rejerarquización del territorio, al tiempo que una profundización de desequilibrios territoriales, con disparidades entre grandes regiones en el espacio rural y urbano. La noción de desequilibrio (tanto en su faz social, económica, como territorial), define apropiadamente la nueva configuración del espacio y la sociedad de fin de siglo. La paradoja es que la eliminación progresiva de las barreras espaciales refuerza la importancia territorial para el desarrollo. Hoy se aprecia al territorio, como espacio simbolizado, concreto e integrado a partir de sus especificidades. Ocupa entonces un lugar protagónico respecto del nuevo orden internacional y se constituye en el nuevo actor del desarrollo (Madoery, 1999).

Cabe mencionar que buena parte de los conflictos se relacionan con la ausencia de bases científicas y de gestión en el direccionamiento del desarrollo y la carencia de diagnósticos integrados que orienten la planificación del desarrollo local y regional.

La premisa básica emergente de esta realidad, es que la nueva condición territorial plantea la necesidad de reconceptualizar la noción de desarrollo, combinando objetivos básicos y complementarios, tales como eficiencia, equidad y equilibrio ambiental (Madoery, 1999). De ahí la necesidad de comprender, tal como lo sugiere Sánchez (2009), que “el tratamiento y corrección de estas situaciones requiere estrategias y políticas sostenidas por la convicción de que es un grave error separar la sociedad de la naturaleza y tratar los problemas como si existieran escindidos”. Citando a Leff (2002), aquel autor nos recuerda que “la problemática ambiental obliga a pensar en las relaciones de interdependencia y multicausalidad entre los procesos sociales y ecológicos que condicionan el potencial productivo de los recursos de la sociedad, sus niveles de productividad y las condiciones de preservación y regeneración de los recursos naturales”.

La idea del desarrollo sostenible abraza un modelo de planificación que postula la necesidad de alcanzar una organización territorial que sustente la economía dentro de un marco de equidad social y protección de los bienes ecológicos. Para ello, es necesario diseñar proyectos de desarrollo basados en programas de Ordenación Territorial (OT). “Los modelos de ordenación localizan, seleccionan y orientan las actividades humanas, compatibilizando las necesidades y expectativas de la generalidad de la población, con la conservación de la calidad de los recursos naturales involucrados en el desarrollo” (Sánchez, 2009).

La OT demanda instrumentos que suministren conocimientos ecogeográficos y ambientales indispensables para conceptualizar y proyectar adecuadamente el estilo de desarrollo de los paisajes culturales. Estos requerimientos derivan de entender que “la

conservación de la calidad de los recursos edáficos, biológicos e hídricos de una región, compone las bases físicas y ecológicas de sustentación del desarrollo social y económico de la misma. En consecuencia, el estudio y comprensión de la diversidad, distribución territorial, estructura y funciones de los sistemas ecológicos, fundamenta el análisis e interpretación de los impactos derivados de las diferentes intervenciones humanas sobre sistemas naturales y transformados por el hombre. Por otra parte, se entiende que sin el conocimiento de esos marcos de referencia ecogeográfica, resulta insatisfactorio evaluar los efectos ambientales de la ocupación y desarrollo humano de los paisajes” (Sánchez y Nuñez, 2004).

La inquietud por estas cuestiones ha inducido la temática de la presente tesis de doctorado y nada mejor al respecto que territorializarla en el área de trabajo y formación académica previa de la autora. El área central de actuación de la UNCPBA, está conformada por los distritos político administrativos de Azul, Olavarría y Tandil, siendo el Partido de Olavarría el territorio identificado para aplicar un modelo de investigación destinado a elaborar la ordenación ecológica del Partido y analizar las formas en las que el hombre ha hecho uso de los ecosistemas.

La Zonificación Ecológica (ZE) u Ordenación Ecológica (OE) y la Ordenación Ambiental (OA) constituyen herramientas indispensables para planificar objetivamente el desarrollo integrado de áreas, a través de procesos basados en estudios conducentes a la Ordenación Territorial. En su conjunto, la OE y la OA conforman estudios integrados cuyos resultados facilitan la comprensión de la heterogeneidad propia de la naturaleza y de la complejidad de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza (Sánchez, 2009).

La presente tesis se enmarca en el Programa de Zonificación Ecológico-paisajística y Ordenación Ambiental de Territorios, que dirige el Prof. Roberto O. Sánchez en la U.N.C.P.B.A. Dicho Programa ha iniciado un conjunto de estudios integrados en partidos del sudeste bonaerense, en la expectativa de disponer de instrumentos de diagnóstico que permitan identificar directrices de desarrollo sustentable de territorios específicos.

Objetivos del estudio

Objetivos generales

1. Elaborar la ordenación ecológica del partido de Olavarría.
2. Relacionar e integrar los diferentes sistemas ecológicos del Partido con las correspondientes formas de ocupación humana y uso actual de las tierras (Ordenación ambiental).

Objetivos específicos

i. Recopilar y organizar informaciones y estudios del partido de Olavarría en el área social (urbana y rural), económica, geológica, geomorfológica, biológica, pedológica y agroecológica.

ii. Generar cartografía temática del partido de Olavarría como insumo central para la Ordenación ambiental del territorio.

iii. Regionalizar el Partido en términos de Compartimentos ecológicos.

iv. Elaborar la ordenación morfológica del Partido.

v. Elaborar la ordenación edáfica del Partido.

vi. Diseñar la ordenación morfoedáfica del Partido.

vii. Correlacionar las unidades morfoedáficas con formaciones fisonómico-florísticas.

viii. Elaborar la ordenación morfo-fitoedáfica del Partido (Ordenación ecológica).

ix. Evaluar la aptitud de las tierras para fines rurales en el área del estudio.

x. Relevar las diferentes formas de ocupación y uso actual de las tierras del Partido.

xi. Relacionar los diversos sistemas ecológicos identificados en Olavarría (Ordenación ecológica, punto *viii*) con las correspondientes formas de ocupación y uso actual de las tierras (punto *x*).

xii. Identificar y caracterizar unidades ambientales del Partido (unidades socioeconómico-ecológicas) y elaborar un mapa, que será propuesto como Ordenación Ambiental del Partido.

Hipótesis

La ordenación ecológica y ambiental del territorio estudiado ofrece bases diagnósticas suficientes para analizar los impactos ambientales derivados de las intervenciones humanas en los ecosistemas del partido de Olavarría.

Marco teórico

Heterogeneidad, región y paisaje

La heterogeneidad constituye una propiedad inherente de la naturaleza; consecuentemente, todo sistema ecológico -cualquiera sea su orden de grandeza escalar- asocia cierta heterogeneidad interna. Esta condición de variabilidad espacial de los ecosistemas es exaltada por la diversidad de modalidades en las que el hombre ocupa los ecosistemas. Tal como lo expresa Sánchez (2004a), “un mismo tipo y forma de apropiación de diferentes ecosistemas, o bien un mismo ecosistema intervenido con diferentes modalidades de ocupación, suele generar una amplísima diversidad de ambientes y otros tantos conflictos ambientales”, y agrega: la heterogeneidad y la diversidad son dos conceptos emparentados, mientras que la diversidad se asocia a las diferentes cualidades o características del espacio, la heterogeneidad representa su complejidad. Según Farina (1998), se pueden considerar al menos tres tipos de heterogeneidad: *i. la heterogeneidad espacial*, la cual tiene efectos sobre muchos procesos ecológicos como por ejemplo la pedogénesis, la distribución de la vegetación y la fauna, los flujos de agua y nutrientes, los aportes y el reciclado de la energía, etc.; *ii. la heterogeneidad temporal*, que posee un alcance similar al de la heterogeneidad espacial pero se refiere a las variaciones del espacio a través del tiempo y *iii. la heterogeneidad funcional*, asociada a la heterogeneidad de las entidades ecológicas, esto es, la distribución de individuos, poblaciones, especies, comunidades.

La heterogeneidad puede así definirse por la distribución irregular y no azarosa de los elementos en el espacio, siendo que el análisis del patrón de distribución de dichos elementos es de fundamental importancia para entender los procesos ecológicos y las funciones de sistemas complejos como los paisajes (Forman, 1995).

Desde fines del siglo pasado, a partir de consolidarse la geografía como ciencia humana y definirse a la región geográfica como su objeto de estudio, los geógrafos han vivido no sólo una amplia discusión acerca de la verdadera esencia de su ciencia, sino también, y muy especialmente, sobre las metodologías y técnicas más adecuadas para la investigación (Buzai y Sánchez, 1998). En cuanto al concepto de región, los mencionados autores expresan que los diferentes paradigmas que se fueron sucediendo en la geografía asumieron distintas posturas respecto del mismo. Considerando una expresión sintetizadora del paisaje geográfico por la escuela francesa de principios de siglo, dicho concepto pasó a transformarse, con la revolución

cuantitativa, en una mera construcción intelectual, generalmente producto de la utilización de sofisticados métodos estadístico-matemáticos.

Según de Jong (2001), el conocimiento regional es sinónimo de conocimiento geográfico en tanto que, la necesidad de comprender un fenómeno o conflicto regional, remite unívocamente a considerar el problema como metodológico. En ese sentido, el autor mencionado plantea que el conocimiento geográfico y conocimiento regional son la misma cosa, afirmando que los geógrafos que se ocupan de cuestiones urbanas e industriales o bien de problemas agrarios, se plantean o plantearían una misma forma de conocer si se proponen seriamente evitar la fragmentación del objeto de estudio. En ese sentido, el método regional es, entonces, el método de la geografía.

Estrabón¹, (citado por Granero y Roig, 1980), un autor reconocido por muchos como el padre de la geografía, supo discernir que en el relato geográfico pueden instalarse ciertas virtudes que atañen el escenario terrestre y la dignidad de la condición humana. Para ese geógrafo griego, toda descripción regional debe apoyarse en fundamentos científicos proporcionados por la física, las matemáticas y la geometría, siendo que los aportes de estas disciplinas constituyen un instrumental aproximativo indispensable, pero no propiamente geográfico. Plantea que la división geométrica de los espacios no es suficiente ya que la región posee un tipo de estructura que la aproxima a un ser vivo y no a una estructura de líneas y ángulos, para lo cual, más que los métodos matemáticos, recomienda a los geógrafos no olvidar la acción del hombre, ya que el paisaje es tal en razón de su presencia.

El análisis de la región admite, consecuentemente, la apreciación de tres órdenes de relaciones presentes en el fenómeno regional y que no pueden ser obviadas: aquellas inherentes al sistema social, las que tiene que ver con la relación que establece la sociedad con la naturaleza (que incluye la respuesta del medio natural a los estímulos planteados por la sociedad) y las relaciones –procesos desencadenados- entre los componentes del medio natural que adoptan una dinámica que les es propia (de Jong, 2001).

Sin embargo, la región, también interesa a la Ecología. El análisis regional es un aspecto de la ecología que estudia el área de extensión de un fenómeno susceptible de dar especificidad a una parte del espacio. El mismo, se encuentra en la interfase entre la geografía y la ecología, puesto que estudia las interrelaciones entre los organismos y el medio, pero dentro de un contexto espacial. También se encuentra en una situación intermedia entre una

¹ Estrabón (60 a.C-21 d.C.), griego de Amasí, Estado de Ponto (actual Amasí, Turquía), fue un gran viajero que recorrió casi todo el mundo conocido y un importante geógrafo de la época romana.

disciplina básica y una aplicada porque, si bien provee información básica, se realiza con propósito de uso inmediato, para la resolución de problemas ambientales (Matteucci, 1998).

En su desarrollo histórico la geografía ha ocupado una posición lógicamente defendible entre las ciencias como uno de los estudios corológicos que trata de considerar, no tipos particulares de objetos y fenómenos de la realidad, sino verdaderas secciones de la realidad, que trata de analizar y sintetizar no procesos de fenómenos, sino asociaciones de fenómenos tal como se presentan en secciones de la realidad. Para Hartshorne (1939), la geografía es fiel a su nombre; estudia el mundo tratando de describir e interpretar las diferencias entre sus partes. Es esencial para la comprensión total de la realidad. Se trata de una ciencia integradora cuyo objeto de estudio es el espacio geográfico (Gomez Mendoza et al., 1994).

La ecología fue definida originalmente en la segunda mitad del Siglo XIX. Haeckel la conceptualizó como el cuerpo de conocimiento que trata de las relaciones entre los organismos y su ambiente inorgánico y orgánico, como la economía de la naturaleza. Hacia el año 1971, Odum definió a la ecología como “el estudio de la estructura y función de la naturaleza”, entendiendo al hombre como parte de la naturaleza; más tarde el mismo autor (Odum, 1985) define a esta disciplina como “el estudio de la totalidad del hombre y el ambiente” (Gallopín, 2000). Tal como lo expresa Margalef (1995), la ecología sería la biología de los ecosistemas. El nivel de referencia, por tanto, no es ni el conjunto de átomos, ni el de moléculas, ni el de células, sino el nivel de organización cuyos elementos constitutivos esenciales son individuos de diferentes especies. El autor completa su conceptualización expresando que la ecología es una ciencia de síntesis, que combina materiales de distintas disciplinas con puntos de vista propios. No es como un tronco de origen lejano que con el tiempo se ramifica y cada rama da la correspondiente ciencia, sino que forma como varias raíces, que originadas independientemente, confluyen más tarde en una disciplina. También indica que las poblaciones humanas conforman un objeto de estudio de la ecología al igual que las poblaciones de cualquier otra especie.

Gallopín (2000), citando a Margalef (1974) –y reconociendo un cierto grado de arbitrariedad- expresa que es posible distinguir cuatro raíces principales que se unieron hacia finales del Siglo XIX para constituir la Ecología formalmente reconocida. Estas raíces vienen de la descripción y ordenación del paisaje geográfico, de cuestiones prácticas de agricultura, ganadería, pesca, etc., de la fisiología y estudios de comportamiento y de la demografía.

Es evidente que la geografía y la ecología han estado vinculadas desde sus orígenes. En consecuencia, la ecogeografía resulta de la integración de las disciplinas antes mencionadas y

su método permite identificar, delimitar y caracterizar regiones y paisajes en diferentes territorios.

Existen diversas definiciones de “paisaje”, algunas de las cuales datan de la antigüedad, el Libro de los Salmos (48:2) puede citarse como la referencia más antigua de “paisaje” en la literatura mundial. Allí, paisaje (“noff” en Hebreo, relacionado etimológicamente a “Yafe”, hermoso) es la bella vista de Jerusalén, con el templo del rey Salomón, castillos, palacios (Naveh y Lieberman, 2001).

El término paisaje fue introducido a comienzos del siglo XIX por Alexander von Humboldt como un término geográfico-científico. Este gran pionero de la geografía física y de la geobotánica lo definió como el carácter total de una región terrestre. Con el advenimiento de la geografía, la geología y de las demás ciencias de la tierra, el significado del término se redujo a la caracterización de los rasgos distintivos fisiográficos, geológicos y geomorfológicos de la corteza terrestre, como sinónimo de “forma terrestre” o relieve. Los geógrafos rusos dieron una interpretación mucho más amplia al incluir a la vez fenómenos orgánicos e inorgánicos en el concepto de paisaje, llamando “geografía del paisaje” al estudio de su totalidad (Naveh y Lieberman, 2001).

Bertrand (1968) entiende que “el paisaje no es la simple suma de elementos geográficos separados, sino que es -para una cierta superficie espacial- el resultado de las combinaciones dinámicas, a veces inestables, de elementos físicos, biológicos y antropológicos, que engarzados dialécticamente, hacen del paisaje un cuerpo único, indisociable, en perpetua evolución”.

Siguiendo esta misma concepción, Troll (1971) definió al paisaje como la “entidad total espacial visual” del espacio vivo humano, integrando la geósfera con la biósfera y sus artefactos noosféricos, hechos por el hombre. Dicho geógrafo alemán se refirió al paisaje como una entidad holística, completamente integrada, significando un “todo”, que es más que la suma de sus partes y que, por lo tanto, debería ser estudiado en su totalidad (Naveh y Lieberman, 2001).

Para Gómez Orea (1985), el paisaje es la resultante de la agregación de los caracteres físicos del medio físico, de los rasgos físicos del medio biótico mas la huella física de la lenta (hasta hace pocos años) transformación humana”.

Los ecólogos regionales llaman paisaje al conjunto de ecosistemas o de tipos de uso de las tierras, que se organizan en un patrón recurrente. El paisaje está conformado por unidades menores que se llaman elementos del paisaje. A su vez, el paisaje es un elemento de la región.

La región es un conjunto de paisajes que forman un patrón no recurrente, de grano grueso y alto contraste (Forman, 1995). Paisaje y región son dos niveles jerárquicos a escala humana. Para comprender la estructura y funcionamiento de un elemento, a una escala dada, se requiere información de la escala superior y también de la escala inferior. Así, para conocer y comprender el paisaje, requerimos conocer la región también, los elementos del paisaje y sus interrelaciones (Matteucci, 1998).

Forman y Godron (1985) y Forman (1995) sugieren conceptualizar los paisajes como áreas heterogéneas de tierras conformadas por una asociación de ecosistemas interactuantes que se repiten, constituyéndose en unidades espaciales de una región, así como los ecotopos conforman asociadamente cada paisaje.

Tal como lo señala Sánchez (2001), si bien Forman y Godron no explicitan en la definición de paisaje la inconstancia temporal de las propiedades del mismo, jerarquizan luego su carácter dinámico al asignarle las siguientes características centrales:

i. estructura, o sea inter-relaciones espaciales entre los elementos o ecosistemas constitutivos del paisaje;

ii. funciones, es decir, interacciones entre los elementos, las cuales explican los flujos de energía, materia y especies; y

iii. cambios, o sea, alteraciones en la estructura y funciones del mosaico ecológico-paisajístico a lo largo del tiempo.

El mencionado autor interpreta el paisaje en términos de sistema conformado por una asociación de geoformas, suelos, organismos y hechos culturales. Esta concepción del paisaje derivó en la siguiente apreciación: el paisaje compone un sector del espacio donde existe un cierto nivel de organización del conjunto de componentes específicos del área considerada, siendo que la tipología, dinámica e interrelaciones de los elementos bióticos, abióticos y culturales del sistema, pueden ser temática e integradamente estudiadas y mapeadas, adoptando diferentes escalas según el nivel de percepción utilizado en su estudio (Sánchez; 1991; 2001; Sánchez y Cardoso da Silva, 1995).

Si bien no se lo menciona explícitamente, los autores citados reconocen la acción del clima como un factor decisivo en la estructuración del paisaje. Es bien sabido que la evolución de la vegetación, el suelo y la topografía, como así también la dinámica actual y el uso humano de los ecosistemas, responden básicamente a sus interacciones con el clima general. Tal como lo expresa Sánchez (2009), el clima se constituye así en un factor desencadenante de los

caracteres y cualidades de sitios, paisajes y eco-regiones. Además, cuando se ordena el territorio en términos eco-regionales, el clima se constituye en un factor de máxima jerarquía junto a la vegetación. Y a nivel de paisaje, las interacciones de los factores climáticos con la topografía, los suelos y los organismos (principalmente la vegetación), regulan la dinámica del paisaje, otorgándole jerarquía de unidad ecológica de la región a la cual pertenece.

En función de lo anterior aquel autor sostiene que si el paisaje admite ser considerado como un sistema donde todos los componentes estructuran una red más o menos compleja de interacciones, no hay dudas de que puede ser asumido como unidad espacial georeferenciada, tanto para la concepción de estudios integrados como para el análisis de la diversidad ecológica de un área.

La ecología regional se basa en el hallazgo de espacios homogéneos. La organización horizontal de los elementos del paisaje o de la región determina su funcionamiento (flujos de materiales bióticos y abióticos, energía y procesos entre los elementos). También determina los usos humanos y sobre todo los efectos de los usos. De esto surge el interés en delimitar los elementos homogéneos como paso previo para la descripción, interpretación, predicción y manejo del ambiente (Matteucci, 1998).

Desde hace varias décadas el concepto y estudio de paisaje ha tendido a subordinarse a la más reciente disciplina derivada de la ecología y ampliamente reconocida como Ecología del Paisaje².

Una de las contribuciones más interesantes de la Ecología del Paisaje reside en sus aportes a la organización ecológico-paisajístico multiescalar del territorio a través de la aplicación de la Teoría de las Jerarquías. Dicha teoría (O'Neil, et al.; 1989), parte de la premisa de que todos los sistemas biológicos, desde la célula aislada hasta la biosfera, constituyen sistemas complejos no lineales que comparten tres propiedades importantes: i) están estructurados jerárquicamente; ii) están lejos del equilibrio y iii) son metaestables. La teoría de la jerarquía predice que sistemas ecológicos complejos, como los paisajes, integran niveles

² La Ecología del Paisaje se ha instalado como una nueva rama científica hace poco más de una década y se encuentra en una etapa de rápida transformación del pensamiento y gran acumulación de observaciones. Se ocupa del estudio de áreas espacialmente heterogéneas en escalas de decenas a cientos de kilómetros, compuestas de agrupamientos de sistemas conteniendo parches de distintas formas, cantidades, clases, configuraciones y funciones (Forman y Godron, 1981). Trata problemas vinculados con la fragmentación del hábitat, el diseño de reservas, la diversidad biológica y física, el manejo de recursos y el manejo sustentable. El reconocimiento de la ecología del paisaje como una disciplina por la comunidad científica, especialmente ecólogos y geógrafos ha sido lenta. Se le dio gran impulso en el Cuarto Congreso Internacional de Ecología de 1986 (en Syracuse, EE.UU.), en el que este tema fue uno de los principales de las reuniones plenarias. A partir de allí ha ido creciendo a ritmo acelerado. Internacionalmente hay una apreciación creciente de la importancia de la ecología del paisaje para enfrentar los problemas complejos, como la degradación de la tierra y la desertificación, la fragmentación del hábitat, la pérdida de biodiversidad natural, la ecología de la conservación y de la restitución, la recreación y el paisajismo (Matteucci, 1998).

escalares (temporales y espaciales) que pueden potencialmente interrelacionarse para acceder a una mejor comprensión de la organización interna de sistemas de tierras de cierta extensión. Matteucci (1998) sugiere que es posible utilizar esta estructura jerárquica para analizar problemas complejos del paisaje. Para esa autora, la ecología del paisaje, al igual que la ecología regional, rechaza los paradigmas científicos convencionales (mayormente reduccionistas y orientados a la monodisciplina) y los reemplaza por enfoques y métodos más integrativos, holísticos, transdisciplinarios, basados en una visión sistémica.

La heterogeneidad espacial inherente a todo paisaje determina que los estudios orientados a la comprensión de la ecodiversidad de un territorio relativamente extenso requieran fijar una escala acorde con el tamaño mínimo de los sistemas ecológico-paisajísticos que se pretende georeferenciar (Sánchez, 2005). Mas “la desagregación espacial del territorio, con fines de ordenación ecológica, implica entonces un proceso de análisis ecogeográfico de la heterogeneidad del sistema regional. Mas, en un sentido teórico-práctico, el mecanismo de desagregación admite cierta continuidad que resulta de ajustes escalares sucesivos que se desplazan desde mayor a menor escala ecológica, definiendo unidades espaciales de tamaño progresivamente inferior. En términos geográficos el proceso brinda resoluciones de la abundancia de ecosistemas del área en escalas cartográficas progresivamente mayores. En términos ecológicos, ese mismo sentido operativo, induce jerarquías escalares progresivamente menores que, en su conjunto, permiten establecer y ordenar relaciones entre la abundancia y estructuración espacial de ecosistemas y las escalas ecológicas y cartográficas de análisis ecogeográfico del territorio” (Sánchez, 2000a). El análisis de esta cuestión cartográfico-escalar permite concluir que el mapeo de unidades de paisaje a nivel de paisaje y el de paisajes a nivel de ecorregión, definen extremos de órdenes de grandeza escalar en estudios ecogeográficos concebidos en grandes y pequeñas escalas cartográficas, respectivamente.

En alguna medida, estas consideraciones son enriquecidas por Matteucci (1998), al señalar que “la homogeneidad y la heterogeneidad surgen como propiedades emergentes cuando se incrementa o reduce, respectivamente, la escala de observación”. “De ahí que toda ordenación, explicitada en términos de Zonificación Ecológico-paisajística del territorio (ZEp), requiera asumir un cierto grado de oscuridad en las variaciones espaciales, al conceptualizar las unidades de tierras que se mapean a determinada escala. Mas a la comprensión de la distribución y abundancia de los sistemas ecológicos que difunden en el área asociada a determinado nivel jerárquico escalar, deben suceder estudios que contemplen consideraciones temporales. La variable tiempo, si bien está siempre en juego, resulta

ineludible cuando se incluye el proceso de ocupación y desarrollo humano de los paisajes” (Sánchez, 2005).

Es posible afirmar que tanto la ecogeografía como la Ecología del Paisaje se estructuran en el paradigma del posmodernismo. Existen numerosas concepciones de lo que se entiende por posmodernismo y aún así difícilmente acabadas, siendo que “el único punto de partida convenido para comprender lo posmoderno yace en su relación implícita en lo moderno” (Harvey, 1990). El pensamiento que caracterizó al modernismo, según el autor, consistió en creer fervientemente “en el progreso lineal, en las verdades absolutas y la planificación racional de los órdenes sociales ideales en condiciones estandarizadas de conocimiento y producción. Por lo tanto, el modernismo que surgió en consecuencia fue positivista, tecnocéntrico y racionalista”. El posmodernismo surge del cuestionamiento de los principios enunciados por el modernismo, surge como una era que evidencia cambios históricos en la forma en que la sociedad ve, piensa y produce. El posmodernismo privilegia “la heterogeneidad y la diferencia como fuerzas liberadoras en la redefinición del discurso cultural” (Harvey, 1990). Para el autor, fragmentación, indefinición y descreimiento profundo respecto de todos los discursos universales o “totalizantes” son las marcas distintivas de este pensamiento.

El uso humano de los ecosistemas

La idea de ecosistema, originada en la Ecología, ha sido tal vez el concepto ecológico más generalmente difundido y exportado particularmente hacia las ciencias humanas. El concepto de ecosistema enfatiza las múltiples interacciones entre los componentes bióticos que habitan un área determinada y los componentes abióticos. Interacciones que resultan en una organización reconocible del sistema, expresable a través de flujos totales de energía, ciclos de acumulación, transformación y transporte de sustancias químicas, tramas tróficas, entre otras. Esta concepción del ecosistema ha servido como marco conceptual para reinterpretar muchos de los conceptos parciales de la ecología, el rol del hombre dentro de la naturaleza y los efectos vinculados a ese rol. También ha contribuido a generar una importante cantidad de investigaciones aplicadas al manejo de los recursos naturales (Gallopín, 2000).

En la “consulta de expertos” convocada por la FAO en 1972 (Proyecto Regional FAO/PNUD RLA 70/457a) se recalcó la importancia de la influencia del hombre sobre los atributos de la tierra. Este aspecto queda claramente reflejado en la definición aceptada desde entonces en relación al uso del término *tierra*, el cual fue conceptualizado en los siguientes términos: “una porción de tierra, se define como un área específica de la superficie del planeta:

sus características abarcan todo atributo razonablemente estable, o predeciblemente cíclico, de la biosfera existente verticalmente, sobre y debajo de la superficie de este área, incluso aquellas de la atmósfera, el suelo, la geología subyacente, la hidrología, las poblaciones de plantas y animales y los resultados de la actividad humana en el pasado y en el presente, en la medida en que estos atributos influyen significativamente sobre los usos presentes y futuros que de ella hace el hombre”.

Según esta definición el concepto de tierra abarca todos sus atributos. Así definido, el concepto es de gran utilidad para dimensionar el espacio vinculado a los ecosistemas, fundamentalmente aquellos que han sido intervenidos por el hombre.

Santos (2008) expresa que el uso de la tierra debe ser definido como un subsistema dentro del sistema espacial. En un determinado momento el uso de la tierra es el resultado de la apropiación total del espacio rural, el cual adopta, en cada lugar, formas específicas. A través del tiempo, el espacio se comporta como un todo. La transformación del espacio “natural” en espacio productivo es el resultado de una serie de decisiones históricamente determinadas. Cada porción del espacio es apropiada, reutilizada o dejada intacta. En cada caso, el valor de cada subespacio se transforma con relación a otros subespacios dentro del espacio nacional. Cada uno de los subespacios es sometido a una serie de impactos de naturaleza diversa, que lo diferencia de los demás, pero su explicación debe buscarse en la dinámica global que es igual para todos.

“Los diferentes pueblos adoptan formas que los caracterizan en la ocupación del espacio. En correspondencia con esos caracteres, los estudios de Geografía Humana analizan las formas en que las poblaciones humanas ocupan las tierras, implementando modelos técnicos que permiten comprender la diversidad de relaciones sociedad-naturaleza. Las especificidades del medio natural han desempeñado también un rol importante en la forma de adaptación de los sistemas técnicos a nivel regional y, según Wagner (1974), esto se hace más evidente en relación con las actividades agrícolas, pues (como es sabido) cada cultivo requiere una especial combinación de suelo y clima, sin que se pueda citar una planta cultivable que se produzca en todas las zonas del globo” (Sánchez, 2009).

La forma por la cual el espacio está siendo ocupado por el hombre se define con la expresión “uso de la tierra”. El estudio del uso actual de la tierra es prioritario para poder introducir un diagnóstico central para un posterior ordenamiento de las actividades rurales que conduzcan al Ordenamiento ambiental del territorio. Innumerables estudios enfatizan la

urgencia de medidas de protección ambiental que orienten usos y manejos adecuados de la tierra.

En un mismo espacio natural convergen diferentes productores rurales, con tecnologías diversas, recursos diversos, producciones diversas. Estas disimilitudes no son meramente cuantitativas sino también cualitativas, al menos donde la agricultura comercial se encuentra desarrollada las formas de interacción del productor rural con su medio ambiente se explican en el contexto de las relaciones que cada grupo mantiene con el medio natural y con el resto de los grupos sociales (Gutman, 1988).

La expresión uso actual de las tierras, es de uso frecuente en los estudios integrados con fines de diagnóstico y proyectación del desarrollo regional. A pesar que a veces hace referencia a patrones de distribución espacial de las diferentes formas de ocupación de la tierra con fines productivos, la expresión tiende a ser amplia y geográficamente más significativa cuando se involucran en el análisis todas las formas de ocupación de las tierras, aunque no impliquen acciones o presencia humana. La comprensión de la estructura y funciones de paisajes tecnificados sintetiza formas centrales de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, es decir, sistemas sociales y ecológicos. Y como es bien sabido, dichas relaciones están determinadas por la tecnología implementada por el hombre en la apropiación de los sistemas ecológicos (Sánchez, 2005). Al conceptualizar la tecnología como un conjunto de medios instrumentales y sociales, Milton Santos señala que las técnicas componen el medio a través del cual el hombre realiza su vida, produce y, al mismo tiempo, desenvuelve el espacio, constituyéndose así en un elemento y factor constitutivo del territorio y su transformación (Santos, 1996).

Las actividades rurales tienden a ocupar la mayor parte del territorio. Consecuentemente, los sistemas de producción rural constituyen tipos de tecnosistemas espacialmente predominantes, basta citar como ejemplo el hecho de que en la provincia de Buenos Aires poco menos del 85%³ de las tierras asocian algún tipo de producción de biomasa primaria o secundaria.

La cuestión ambiental

“La idea de ambiente responde a un marco teórico integrador de todos los elementos y caracteres estructurales y funcionales de la sociedad y la naturaleza, siendo que la sociedad

³ Según datos preliminares del INDEC (2008), en la provincia de Buenos Aires 24.015.238 ha están destinadas al uso rural de las tierras. En ese año, según datos del Sistema Integrado de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (<http://www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura>), la superficie implantada era de 11.462.075 ha, siendo que la misma alcanzó los 12.344.548 ha hacia el año 2011.

está formada por una población humana en la que sus integrantes establecen relaciones entre sí y con el medio natural en el que se desarrollan, en tanto que la naturaleza ofrece recursos que la sociedad usa con fines de satisfacer necesidades objetivas y subjetivas de la vida humana. En función de ello se define al ambiente como un sistema antrópico-ecológico en el que accionan numerosos procesos ecológicos interactuando entre sí y con procesos sociales y económicos que también interactúan entre sí” (Sánchez, 2009). Destacamos también la definición aportada por Matteucci (1998) quien lo conceptualiza como “el conjunto de los factores físicos, biológicos, sociales y culturales que interactúan entre sí en un espacio geográfico”.

A su vez la *problemática ambiental* puede ser entendida como toda consecuencia negativa resultante de relacionamientos inadecuados de la sociedad humana con los sistemas ecológicos. Dado que el actual deterioro ambiental es una consecuencia inevitable del estilo de desarrollo adoptado por la sociedad, es imprescindible estudiar los ecosistemas en el sentido de identificar qué tipo de transformaciones de la estructura y funciones de los mismos pueden conducir a aprovechamientos sostenidos de los bienes y servicios que pueden potencialmente ofrecer (Sánchez, 2004a). Se trata entonces de apreciar y evaluar el espacio como un sistema dinámico en el cual se integran la sociedad humana con los ecosistemas.

La conservación de la naturaleza y de sus recursos debe basarse en el conocimiento de los procesos ecológicos que la rigen y en la comprensión de su relación con factores sociales, económicos y culturales. En ese sentido, diversos organismos e instituciones fomentan el desarrollo de estudios, evaluaciones, diagnósticos e informes de distinto tipo y alcance con el fin de monitorear el conjunto de aspectos que hacen a la cuestión ambiental en todo el mundo.

La naturaleza es dinámica y dicha dinámica es responsable de la evolución de innumerables sistemas de tierras que constituyen los paisajes donde opera el desarrollo de ambientes, modificando estructuras y funciones de los ecosistemas naturales. El hombre modifica los paisajes donde vive, los hace otros, transfiriendo a la naturaleza un carácter que gradual, extensiva y arquitectónicamente, tiende a sobreponer el sello del desarrollo humano, a formas paisajísticas pretéritamente generadas por procesos geológicos y ecológicos (Sánchez, 2009).

Es evidente que la situación ambiental de Argentina revela un estado de crisis⁴. En coincidencia con el presidente de la Fundación Vida Silvestre, Hector Laurence, tras la severa crisis socioeconómica del 2000-2001, el país intenta recuperarse económicamente, pero se advierte la necesidad urgente de reconstruir su tejido social. Lamentablemente, la regla imperante no es la búsqueda de una visión común, sino la desconfianza y el enfrentamiento. Si bien hay muchos esfuerzos por generar puentes, la mayor parte de la sociedad no los ha hecho suyos, por diversos motivos. La crisis, por lo tanto, no ha terminado y la situación ambiental no es ajena a este panorama. Es clave que el aumento de la conciencia ambiental esté acompañado por un creciente respeto por los derechos de los demás ciudadanos, como así también por una serie de cambio de actitudes cada vez más concretos.

La crisis ambiental se encuadra en un hecho central: con suma frecuencia el proceso de desarrollo ha soslayado la importancia de conocer y manejar adecuadamente la complejidad de los sistemas ecológicos, pues es en ellos donde se encuentran y dilucidan las relaciones funcionales entre la naturaleza y el desarrollo humano. Esta apreciación sugiere que las problemáticas ambientales deben ser analizadas y caracterizadas, contemplado su carácter multidimensional e interdisciplinario, actitud que demanda integrar adecuadamente disciplinas que pertenecen a campos propios de las ciencias sociales y naturales. Tal como lo expresa Sánchez (2009), las siguientes palabras de Gallopín (1982) reafirman el carácter interdisciplinario de la cuestión ambiental: “el examen comparativo de la problemática tecnológica y ecológica en diferentes culturas, períodos históricos y contextos ecológicos, conduce a considerar que la generación de problemas ecológicos, como también de oportunidades ecológicas, no representa aspectos propios de un sistema ecológico particular o de una sociedad específica. Los problemas son consecuencias de interacciones dinámicas y bidireccionadas de un determinado sistema societario-ecológico total”.

Esta crisis problematiza el conocimiento científico y tecnológico que ha sido producido, aplicado y legitimado por el estilo de desarrollo de la sociedad actual y demanda nuevos métodos, capaces de integrar aportes de diferentes disciplinas para generar análisis

⁴ Según los indicadores de desarrollo sostenible elaborados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable para el año 2005, las grandes tendencias ambientales del país siguen siendo preocupantes. En materia de bosques, la situación es decisivamente peor: la disminución de bosques nativos es sostenida. La erosión de los suelos sigue avanzando, tanto por efectos hídricos como eólicos. La merluza, una especie clave del Mar Argentino, sigue en estado de sobreexplotación. Las emisiones argentinas de gases que influyen en el cambio climático siguen siendo muy pequeñas en relación a las de otros países, pero la quema de bosques no ayuda en la tarea de mejorar la ecuación. El problema de los residuos sólidos urbanos e industriales aumenta. El acceso al agua potable mejoró: en diez años, se pasó de 21 millones de habitantes con agua potable a más de 28 millones (de 66% al 78% de cobertura a nivel nacional). La mejora en la disponibilidad de desagües cloacales es insuficiente: pasó de cubrir el 34% de la población nacional en 1991 al 42% en el 2001. Las áreas protegidas cubren el 6% de la superficie del país, cuando debería ser el 15% (Brown et al., 2005)

comprehensivos e integrados de una realidad global y compleja en la cual se articulan procesos sociales y naturales. En ese sentido, la construcción de una racionalidad ambiental⁵ implica transformaciones de los conceptos y métodos de diversas ciencias y campos disciplinarios del saber, en los sistemas de valores y las creencias de diversos grupos sociales (Leff, 1994). Agrega Leff -en ese mismo texto- que “La problemática ambiental produce un objeto de conocimiento complejo que desborda el campo de referencia de las disciplinas tradicionales. Esto no sólo demanda nuevas metodologías para la integración de los saberes existentes y la colaboración de diferentes disciplinas para la explicación de esta realidad compleja, sino que induce la producción de nuevos conceptos, e incluso la transformación y ruptura de ciertos paradigmas establecidos del conocimiento. Las disciplinas que resultan más profundamente cuestionadas por la problemática ambiental son las ciencias sociales y las ciencias naturales más cercanas a las relaciones entre sociedad y naturaleza, como la geografía, la ecología y la antropología”. Estas disciplinas, de una u otra forma han ido incorporando conceptos e ideas que les permitieron internalizar el saber ambiental. Cabe mencionar el ejemplo citado por Gallopín (1986) donde expresa que la ecología funcional ha generado conceptos como resiliencia, tasa ecológica de explotación y capacidad de carga, que responden a la capacidad de internalizar los efectos de las prácticas productivas y de los procesos económicos en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.

La geografía y la ecología han buscado sus campos de unión y colaboración permitiendo espacializar a la ecología y dar escalas temporales a la geografía de manera de poder captar los mecanismos de apropiación de los recursos naturales a través de los procesos de producción rural, y construir unidades operacionales de manejo de los recursos naturales. De allí han surgido nuevas ramas integradoras de la geografía y la ecología del paisaje introduciendo nuevos métodos que permiten integrar el análisis cartográfico de la geografía con la comprensión de procesos que ocurren en los ecosistemas. Así, el carácter interdisciplinario de los estudios ambientales ha ido evolucionando, hasta conformar el embrión de una posible Ciencia del Ambiente (Sánchez, 2009). Este autor, en coincidencia con Japiassu (1976), expresa que la interdisciplina puede ser caracterizada como el nivel en el que la cooperación entre las diversas disciplinas, o entre sectores heterogéneos de una misma ciencia conduce a una cierta reciprocidad en los intercambios, de manera que cada disciplina sale enriquecida tras el proceso interactivo. El papel específico de la actividad interdisciplinaria es desplegar un puente para interligar las fronteras establecidas anteriormente por las disciplinas.

⁵ La racionalidad ambiental debe ser entendida como el conjunto de valores, procesos materiales y finalidades que orientan la construcción de una racionalidad productiva alternativa (Leff, 1994)

Tanto los sistemas ecológicos como los sociales son complejos. Consecuentemente los sistemas ambientales implican grados de complejidad superior a cada uno de aquellos, siendo que las problemáticas ambientales son problemáticas complejas, ya que involucran el medio físico (biológico y abiótico), la producción, la tecnología, la organización social y la economía. Las características de los sistemas complejos no sólo establecen la necesidad de estudiarlos con una metodología adecuada, de carácter interdisciplinario, sino que determinan cuáles son las condiciones que debe reunir dicha metodología. La misma debe servir de instrumento de análisis de los procesos que tienen lugar en un sistema complejo y que explican su comportamiento y evolución como totalidad organizada (García, 1994). Tal como agrega Matteucci (1998) “la evolución de los sistemas complejos es fuertemente no lineal, está llena de saltos y sorpresas. El objetivo es llegar a una interpretación sistémica de la problemática original que presenta el objeto de estudio. A partir de allí, será posible lograr un diagnóstico integrado, que provea las bases para proponer acciones concretas y políticas alternativas que permitan influir sobre la evolución del sistema”.

“Un sistema complejo puede ser definido como un sistema formado por un gran número de elementos simples, que interactúan entre sí, capaces de intercambiar información entre ellos y el entorno y, a su vez, capaces de adaptar su estructura interna como consecuencia de tales interacciones. La característica fundamental para que estos sistemas posean una dinámica rica e importante de ser estudiada, son las interacciones no lineales entre sus constituyentes y el alto grado de paralelización que tiene lugar durante el procesamiento de estas interacciones” (Schuschny 1998).

Actualmente, existe un reconocimiento generalizado sobre la presencia de los sistemas complejos en la evolución de la materia (sistemas físicos), en la evolución de los seres vivos (sistemas biológicos), en la evolución de la sociedad (sistemas sociales) y en la economía (sistemas económicos). “Junto a estas categorías hay que reconocer la existencia de sistemas complejos en las organizaciones espaciales (sistemas geográficos), en las cuales la espacialidad en la superficie terrestre se torna característica inherente y fundamental. En consecuencia, sus subconjuntos también son sistemas complejos, tales como los geosistemas, los sistemas socioeconómicos, los sistemas urbanos, los sistemas hidrológicos, los sistemas biogeográficos, entre otros” (Christofoletti, 1998).

El análisis integrado del territorio: zonificación ecológica y ordenamiento ambiental

“La unidad de los sistemas naturales existe independientemente de las comodidades que se haya creído encontrar en la división de la ciencia en disciplinas que tienden a llenarse

de fronteras y a atribuirse terrenos vedados. El estudio integrado exige, por el contrario, un mejor conocimiento de las interacciones entre procesos cuyo estudio recae tradicionalmente en el ámbito de disciplinas diferentes” (Tricart y Kilian, 1982). Zonneveld (1988) complementa estos aspectos indicando que “la integración implica, además de coordinación de items o temas de levantamientos seleccionados, la organización, coordinación y cooperación entre las diferentes disciplinas, de manera que el resultado de dicha integración es más que la mera suma del resultado de las acciones separadas”.

El análisis integrado de un territorio, sea ecológico (en el sentido clásico de estudio de los sistemas naturales) o bien ambiental, impone disponer de métodos que permitan analizar integradamente las variaciones espaciales de los diferentes componentes físicos, biológicos y culturales del territorio (formaciones superficiales, geoformas, regímenes de humedad y temperatura, vegetación, construcciones y actividades humanas, etc.). Es a través de metodologías y procedimientos que contemplen esos criterios que resulta posible zonificar las restricciones y potencialidades ecológicas de los recursos naturales y ordenar los condicionamientos ambientales de los diferentes paisajes frente al proceso de ocupación y desarrollo social y económico de los mismos (Sánchez, 2000b; 2001).

Existe hoy cierta claridad en torno a la idea de que la problemática ecológica debe ser asumida en términos integrados, es decir como una cuestión ecológico–social, de la cual deriva el concepto de ambiente y el de sistemas ambientales.

Por otra parte “la previsión de impactos del desarrollo requiere compatibilizar los aspectos socioeconómicos con la necesidad de sustentar la calidad ecológica de las tierras. Se trata entonces de concebir la gestión ambiental del territorio y para ello se cuenta con dos herramientas básicas que garantizan un ordenamiento territorial con fines de desarrollo sustentable: la Zonificación Ecológica y el Ordenamiento Ambiental, siendo que los principios de ambos procesamientos del espacio pueden ser asumidos desde la perspectiva de la Ecología del Paisaje. La conceptualización de dichas herramientas requerirá en primer lugar la elaboración de un pre-diagnóstico ambiental basado en el análisis integrado del sistema socio-económico y el sistema ecológico” (Sánchez, 1989).

La biodiversidad es definida como la diversidad y variabilidad total de organismos y ecosistemas. No hay duda de que la ecodiversidad, entendida como la riqueza de sistemas ecológicos en una región, subregión o paisaje, es un importante decisor de la diversidad y variabilidad total de organismos Sin embargo, no es común asistir a su estimación y mucho menos cuando se trata de comprender el grado de heterogeneidad de sistemas paisajísticos. El

análisis de la ecodiversidad del territorio y su confrontación con el proceso de ocupación y desarrollo humano de los paisajes, conduce a la elaboración de formas de ordenación ecogeográfica que se estructuran secuenciadamente a través de la Zonificación Ecológico-paisajística del territorio (ZE_p) y su Ordenación Ambiental, OA (Sánchez, 2001).

La Zonificación Ecológica, ZE, de las tierras es un paso previo y básico de la Ordenación Ambiental (OA). El método de zonificación consiste en identificar, delimitar y caracterizar la diversidad de sistemas ecológicos. Considerando que la idea de paisaje facilita la identificación de los contornos de los mismos en diferentes escalas y niveles de percepción del territorio, se entiende que los paisajes delimitan sistemas que en el acto de zonificación han pasado a denominarse sistemas ecológico-paisajísticos. En consecuencia los resultados de estos tipos de estudios de ordenamiento han sido consecuentemente denominados “Zonificación u Ordenación Ecológico-paisajística” y, en un sentido más amplio, Zonificación u Ordenación Ambiental (Sánchez, 1991; 1992; Sánchez y Cardoso da Silva, 1995).

La concepción del OA se basa principalmente en cruzar el estudio básico de ZE con estudios de uso rural de las tierras, reinterpretando el dimensionamiento de las restricciones y potencialidades ecológicas de los sistemas paisajísticos en función de los diferentes tipos de uso, formas de ocupación y manejo de la diversidad de paisajes culturizados. Su producto principal, el mapa de OA, constituye un documento clave para proyectar la ordenación del territorio ya que analiza e integra los atributos ecológicos de los paisajes (resultados provistos por la ZE), con sus caracteres socio-económicos actuales y los principales impactos ambientales del desarrollo, sobre todo aquellos que hacen a la fragilización del paisaje. “El Ordenamiento Territorial, un proceso de planificación para alcanzar el desarrollo sustentable de los sistemas ambientales, compone una excelente estrategia para disciplinar y mejorar las relaciones entre los aspectos ecológicos y socio-económicos del ambiente. Pero no hay proyección territorial sin un modelo de OA previo que posibilite integrar transdisciplinariamente todos los conocimientos y percepciones de la diversidad física, ecodinámica y sociodinámica de los paisajes con el mejoramiento y desarrollo de los mismos dentro de una perspectiva de protección de las disponibilidades ecológicas en el largo plazo” (Sánchez, 2001 y 2005).

Marco legal

La Ordenación Territorial abriga una meta: convertirse en una normativa del desarrollo, con lo cual adquiere carácter de Ordenamiento Territorial y la consecuente perspectiva de enfrentar el desafío de encaminar el proceso de desarrollo local, regional o

nacional, en base a convergencias sociales y corresponsabilidades de la población. La idea de Ordenación del territorio está explícitamente contemplada en la legislación de numerosas provincias argentinas. Sus articulaciones son consecuentes con el Artículo 41 de la Constitución Nacional Argentina y hacen referencia central a las políticas ambientales y al hecho de que deben garantizar la conservación de los recursos naturales incorporados por el hombre en el desarrollo del territorio. Entre las normas dictaminadas, y consecuentes del Artículo 41, se destaca la Ley Nacional 25.675 (Año 2002), denominada Ley General del Ambiente. La Ley valora el Ambiente como un Bien jurídicamente protegido. El articulado de la Ley es amplio y en su Artículo 1º dice: *La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable* (Sánchez, 2009).

La Ley general del Ambiente, en su Artículo 8º, contempla un conjunto de “instrumentos de política y gestión ambiental”, siendo que el primero en citar es el “ordenamiento ambiental del territorio”⁶. Los artículos 9º y 10º explicitan el alcance de este instrumento y expresan lo siguiente:

Artículo 9º. El ordenamiento ambiental desarrollará la estructura de funcionamiento global del territorio de la Nación y se generarán mediante la coordinación interjurisdiccional entre los municipios y las provincias, y de éstas y la ciudad de Buenos Aires con la Nación, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA); el mismo deberá considerar la concertación de intereses de los distintos sectores de la sociedad entre sí, y de éstos con la administración pública.

Artículo 10. El proceso de ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones fundamentales del desarrollo sustentable.

Asimismo, en la localización de las distintas actividades antrópicas y en el desarrollo de asentamientos humanos, se deberá considerar, en forma prioritaria:

⁶ ARTICULO 8º. Los instrumentos de la política y la gestión ambiental serán los siguientes: 1) El ordenamiento ambiental del territorio; 2) La evaluación de impacto ambiental; 3) El sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas; 4) La educación ambiental; 5) El sistema de diagnóstico e información ambiental; 6) El régimen económico de promoción del desarrollo sustentable (Ley 25.675).

- a) La vocación de cada zona o región, en función de los recursos ambientales y la sustentabilidad social, económica y ecológica;
- b) La distribución de la población y sus características particulares;
- c) La naturaleza y las características particulares de los diferentes biomas;
- d) Las alteraciones existentes en los biomas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;
- e) La conservación y protección de ecosistemas significativos.

En relación a la provincia de Buenos Aires, la Ley 11.723 “Ley General del Ambiente”, promulgada en el año 1995, conforme al Artículo 28º de la Constitución Provincial se objetiva “la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio; asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica”. Para ello, en el Capítulo III, cita siete instrumentos de la política ambiental siendo el primero en enumerar el “planeamiento y ordenamiento ambiental”⁷. Los artículos 7º y 8º plantean lineamientos en relación al mencionado instrumento⁸, siendo que los mismos guardan coherencia con lo expresado en la Ley Nacional 25.675.

En el partido de Olavarría la “Agencia de Desarrollo Local Olavarría (ADELO)”, creada por Ordenanza Municipal Nº 3154/08 cuenta con la participación activa del sector público,

⁷ Los instrumentos contemplados en la Ley 11.723 son: 1) Planeamiento y Ordenamiento Ambiental; 2) Medidas de Protección de Areas Naturales; 3) Impacto Ambiental; 4) Normas Técnicas Ambientales; 5) Sistema Provincial de Información Ambiental; 6) Educación y Medios de Comunicación; 7) Incentivos a la Investigación, Producción e Instalación de Tecnologías relacionadas con la Protección del Ambiente.

⁸ *Artículo 7º:* En la localización de actividades productivas de bienes y/o servicios, en el aprovechamiento de los recursos naturales y en la localización y regulación de los asentamientos humanos deberá tenerse en cuenta: a) La naturaleza y características de cada bioma; b) La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos, la distribución de la población y sus características geo-económicas en general; c) Las alteraciones existentes en los biomas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales. *Artículo 8º:* Lo prescripto en el artículo anterior será aplicable:

a) En lo que hace al desarrollo de actividades productivas de bienes y/o servicios y aprovechamiento de recursos naturales: 1) Para la realización de obras públicas; 2) Para las autorizaciones de construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios; 3) Para las autorizaciones relativas al uso del suelo para actividades agropecuarias, forestales y primarias en general; 4) Para el financiamiento de actividades mencionadas en el inciso anterior a los efectos de inducir su adecuada localización; 5) Para el otorgamiento de concesiones, autorizaciones o permisos para el uso y aprovechamiento de aguas; 6) Para el otorgamiento de concesiones, permisos y autorizaciones para el aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestres.

b) En lo referente a la localización y regulación de los asentamientos humanos: 1) Para la fundación de nuevos centros de población y la determinación de los usos y destinos del suelo urbano y rural; 2) Para los programas del gobierno y su financiamiento destinados a infraestructura, equipamiento urbano y vivienda; 3) Para la determinación de parámetros y normas de diseño, tecnologías de construcción, usos y aprovechamiento de viviendas (Ley 11.723).

privado y especialmente del académico a través de un Consejo Asesor. ADELO busca ser una organización líder en el desarrollo local. La misión de la Agencia es promover el desarrollo económico local olavariense, desde una visión territorial y sustentable. En ese sentido, los ejes estratégicos de trabajo perseguidos por la Agencia son⁹:

- 1- Ordenamiento territorial, medio ambiente y desarrollo sustentable;
- 2- Asistencia a pymes, redes y asociativismo;
- 3- Fortalecimiento Institucional;
- 4- Desarrollo Tecnológico e innovación;
- 5- Turismo sustentable y
- 6- Desarrollo Agroalimentario.

Tal como se evidencia en los párrafos anteriores, tanto a nivel nacional, provincial y municipal, el Ordenamiento Ambiental del Territorio figura entre los instrumentos de acción necesarios para garantizar el desarrollo sustentable y una ambiente saludable a la población.

⁹ <http://www.olavarria.gov.ar/agencia-de-desarrollo-local.html>

Materiales y métodos

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el presente trabajo de tesis, se definieron y utilizaron las estrategias metodológicas y materiales que se presentan a continuación, y que han sido ordenadas siguiendo la secuencia de los objetivos específicos.

Caracterización del Partido de Olavarría en el área socio-económica y natural

El levantamiento, organización y análisis de los recursos naturales del Partido se realizó en base a estudios geológicos, climatológicos, geomorfológicos, edafológicos y biológicos desarrollados por Burgos (1971), Cabrera y Willink (1973), Cabrera (1976), SAGyP-INTA (1989, 1990), Sallies (2002), Soriano (1992), León et. al. (1984), Teruggi y Kilmurray (1975), Tricart (1973), Vervoorst (1967), DYMAS (1974), de Barrio et. al. 2005, etc. Los aspectos socio-económicos del área del estudio fueron analizados a partir de los datos aportados por los censos de población y agropecuario realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC, 1991; 2001; 2010; 1988; 2002 y 2008). También se utilizaron datos aportados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación y SENASA. Las variables analizadas fueron: superficies ocupadas por los diferentes tipos de uso rural de las tierras en el Partido, tipos de tenencia de las tierras, distribución de los establecimientos rurales y clasificación de los mismos según sus tamaños.

Elaboración de cartografía temática del partido de Olavarría como insumo central para la Ordenación ambiental del territorio.

El “mapa base” del Partido de Olavarría se elaboró mediante el uso de Cartas Topográficas escala 1:100.000, elaboradas por el IGN (hojas *Urdampilleta* 3760-7; *Espigas* 3760-8; *Tapalqué* 3760-9; *Arboledas* 3760-13; *La China* 3760-14; *Olavarría* 3760-15; *Gral. Lamadrid* 3760-19; *San Jorge* 3760-20; *16 de Julio* 3760-21; *Coronel Bunge* 3760-20). Dada su antigüedad, se controlaron y transcribieron hechos culturales modernos con imágenes LANDSAT, escala 1:100.000. El cartograma elaborado integra tantos elementos naturales y principales construcciones humanas como la escala cartográfica permita.

El resto de los mapas temáticos (ordenación morfológica, ordenación edáfica, ordenación morfoedáfica, ordenación morfofitoedáfica, aptitud de las tierras y ordenación ambiental) fueron elaborados en base al análisis e interpretación de las cartas topográficas mencionadas anteriormente, de las cartas de suelos a escala 1:50.000 (hojas *Urdampilleta* 3760-7; *Espigas* 3760-8; *Tapalqué* 3760-9; *Arboledas* 3760-13; *La China* 3760-14; *Olavarría*

3760-15; *Gral. Lamadrid* 3760-19; *San Jorge* 3760-20; *16 de Julio* 3760-21; *Coronel Bunge* 3760-20) y de la interpretación de imágenes satelitales y sucesivas salidas de campo.

Regionalización del Partido en términos de Compartimentos Ecológicos

La regionalización ecológica del Partido se realizó en base a la delimitación y caracterización de tierras pertenecientes a las ecorregiones bonaerenses de Tandilia y Pampa Deprimida, considerando el análisis geo-referenciado de las principales variaciones espaciales de los componentes naturales del territorio, la delimitación de espacios que asocian cierta unidad morfoestructural y bio-edafoclimática y la caracterización de estructuras, funciones y posibles interrelaciones entre los sistemas ecológicos identificados en la compartimentación.

Ordenación Morfológica del Partido

La ordenación morfológica del Partido de Olavarría se realizó a través de la interpretación y delimitación de las principales variaciones en la morfología superficial. Los límites entre las formas del relieve fueron inferidos en base a interpretaciones de mapas de suelos del área (escala 1:50.000) elaborados por el INTA. Se estudiaron para el caso en torno de 30 cartas de suelos, escala 1:50.000, a las que se accedió desde los informes de levantamientos de suelos correspondientes a áreas de las siguientes hojas topográficas del IGN: 3760-7, Urdampilleta; 3760-8, Espigas; 3760-9, Tapalqué; 3760-13, Arboledas; 3760-14, La China; 3760-15, Olavarría; 3760-19, La Madrid; 3760-20, San Jorge; 3760-21, 16 de Julio y 3760-27, Coronel Bunge. La metodología aplicada adopta la mencionada cartografía ya que se asume que el trabajo fotointerpretativo del pedólogo apunta más al paisaje que al suelo, de manera que puede entenderse que un buen mapa de suelos permite identificar paisajes (Sánchez y Zulaica, 2002; Sánchez, 2009). Cabe mencionar que la Ciencia del Suelo, además de su gran avance en materia de taxonomía y clasificación de los suelos, ha basado su desarrollo teórico en la consideración de que el suelo es un cuerpo natural, cuya distribución espacial, génesis y propiedades actuales, están lógicamente determinadas por una acción integrada de diversos factores formadores (roca madre; clima; relieve; organismos y tiempo), los cuales interactúan durante la estructuración y conformación global de los paisajes. Cabe mencionar que, ocasionalmente, las acciones del hombre actúan como factores que pueden afectar alguna condición o propiedad del suelo. En este sentido los suelos son entendidos y ordenados en términos de paisajes y a la vez de perfiles, presentando comportamientos dinámicamente diferenciados tanto en sentido vertical como horizontal (Sánchez, 1991).

Ordenación edáfica del Partido de Olavarría

La ordenación edáfica (escala 1:250.000) se realizó mediante interpretaciones y posibles agregaciones de unidades cartográficas indicadas en mapas de suelos realizados por el INTA en los años setenta a escala 1:50.000, lo que condujo a la creación de una leyenda descriptiva del mapa de suelos del Partido de Olavarría. La leyenda destaca alguna característica del relieve dentro del paisaje a los cuales se asocia cada suelo, la presencia de tosca dentro del metro de profundidad y –eventualmente- otros caracteres de interés agroecológico.

Ordenación morfoedáfica del Partido de Olavarría

La estrategia metodológica de todo estudio morfoedáfico implica la integración de variaciones morfológicas superficiales y edáficas.

Siguiendo la metodología aplicada en Tandil por Sánchez y Zulaica (2002), el ordenamiento morfoedáfico del PO se llevó a cabo integrando 30 cartas de suelos, escala 1:50.000, a las que se accedió desde los informes de levantamientos de suelos correspondientes a áreas de las ya mencionadas hojas topográficas del IGN. Las cartas de suelos del INTA, escala 1: 50.000, fueron reducidas a escala 1:100.000, siendo esta última la escala de análisis del territorio.

La leyenda del mapa morfoedáfico fue elaborada agrupando conjuntos de unidades morfoedáficas dentro de cada compartimento ecológico. En cuanto a la caracterización de dichas unidades, sus leyendas describen variables entendidas como de mayor relevancia ecogeográfica en el área de estudio. La información analizada permitió hacer referencia a elementos que hacen a la heterogeneidad morfológica y edáfica interna y/o bien al régimen de humedad de los paisajes. Cuando se hizo alusión a las clases de suelos (clasificados a nivel de Subgrupo) se utilizaron denominaciones y conceptos definidos en Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975), tales como tipos de horizontes diagnósticos (generalmente subsuperficiales) que se identifican en los respectivos perfiles, regímenes de humedad de los paisajes delimitados en el estudio en términos de unidades morfoedáficas.

Las unidades morfoedáficas resultantes de esta estrategia operativa constituyeron un “input” cartográfico para geo-referenciar luego los *Sistemas ecológico* del PO.

Correlación de las unidades morfoedáficas con formaciones fisonómico-florísticas y ordenación morfofito-edáfica del partido de Olavarría

La correlación de las unidades morfoedáficas con las formaciones fisonómico-florísticas señaladas en Olavarría, se realizó asumiendo las siguientes consideraciones:

a. las unidades morfoedáficas son ecogeográficamente interpretadas en términos de sustratos de la vegetación asociada al área que delimitan;

b. las comunidades vegetales reflejan caracteres estructurales y florísticos estrechamente vinculados con la diversidad de componentes y factores abióticos y bióticos de la unidad de paisaje en la cual se las observa.

Zonificación Ecológico-paisajística (ZEp) del partido de Olavarría

La adopción de la idea de paisaje permitió delimitar, identificar y caracterizar unidades espaciales asumibles como ecosistemas específicos del PO. Al conceptualizar el paisaje como una dimensión espacial y también como una variable, se facilita la desagregación del espacio en unidades espaciales que, en la Ecología del Paisaje, son asumidas como ecosistemas o bien como sistemas ecológico-paisajísticos, SEp, en los que pueden elaborarse diagnósticos de recursos naturales, sociales y económicos, como así mismo estudios integrados de esas unidades de tierra.

Los estudios de ZE, o bien de ZEp, se basan en el estudio integrado de la diversidad paisajística del área en cuestión. La ZEp puede ser entendida como una ordenación ecológico-paisajística de restricciones y ventajas ambientales para el desarrollo sustentado de las unidades territoriales delimitadas en la zonificación. En términos metodológicos la ZEp resulta de aplicar una secuencia operativa desarrollada por Sánchez (1991; 2001; 2005; 2009) y Sánchez y Cardoso da Silva (1995), basada en el procedimiento general descrito en esos trabajos y que es presentada a continuación:

i. La escala cartográfica adoptada en la elaboración de la ZEp determina la escala ecológica del proceso de desagregación espacial y, por lo tanto, el tamaño de los sistemas paisajísticos. En consecuencia, la escala del mapa de ZEp del área en estudio condiciona el nivel de percepción y desagregación espacial de los paisajes, como así mismo el grado de abstracción con que es analizada la ecodinámica de los mismos.

ii. En base a técnicas de teledetección y de reconocimiento en el terreno se define luego el contorno de los paisajes, recurriendo para ello a la interpretación del área en la que difunde una geoforma o, como sucede frecuentemente, una asociación de geoformas,

cuestión que depende de las relaciones entre la variabilidad geomórfica y la escala del estudio¹⁰.

iii. Asociados a las diversas geoformas se caracteriza el régimen térmico y de precipitaciones, el material o los materiales de origen geológico que subyacen a las diferentes superficies morfoedáficas, el suelo o asociación de suelos y las respectivas clases de drenaje, las comunidades de plantas y la fauna vinculada a ellas. Se entiende que el escenario así descrito retrata algunas características propias de un cierto régimen actual de temperatura y humedad del sistema, ocasionalmente de un régimen climático del pasado (paleoclima) y a veces de ambos, de acuerdo a una superposición o integración más o menos compleja de hechos *morfo-fitopedológicos*. La Ordenación Ambiental, OA, incluye además la comunidad humana y sus construcciones.

iv. La superficie morfoedáfica, constituye una interfase que separa componentes subterráneos y subaéreos del paisaje. Dado que las comunidades de hombres, plantas y animales estructuran sus formas de vida y desarrollo según procesos que transcurren a través de esa interfase (procesos centrales en relación al ciclo del agua, la pedogénesis, la morfogénesis y la sucesión) el proceso de ordenación del territorio presta especial atención a la misma. Lo cierto es que la estabilidad de la superficie morfoedáfica condiciona la conservación de la calidad ecológica del sistema paisajístico. Y es justamente el análisis integrado de la dinámica del paisaje lo que permite entender cómo y en qué medida interaccionan sus propiedades en la administración de resistencias frente a los factores que inducen inestabilidades en la mencionada interfase¹¹. Tratándose además de una superficie que tiende a hipersensibilizarse frente a los diferentes usos que el hombre haga de ella, debe evaluarse su capacidad de resistencia, o bien el grado de vulnerabilidad de la misma, ante diversos tipos de uso y manejo actual o potencial de los paisajes. Se aplica en ese sentido la orientación sugerida por Tricart (1977) y Tricart y Kilian (1982), quienes clasifican los sistemas en estables e inestables, definiendo entre esos dos extremos la existencia de un amplio espectro de sistemas cuasi-estables (intergradados), caracterizados por interferencias entre la *morfogénesis* y la *pedogénesis*, sin que ninguna de ellas predomine nítidamente.

¹⁰ Cuando se dispone de levantamientos de los recursos naturales las técnicas de sensoramiento remoto cumplen un papel de control de los límites aportados por los mismos

¹¹ Como bien lo señala Tricart (1977) y Tricart y Kilian (1982), desde el punto de vista ecológico, la morfodinámica es una limitación: donde la morfodinámica es intensa la vegetación resulta ser muy pobre y abierta, con pocas especies y una biomasa reducida. Por lo tanto hay un efecto contrario entre la morfodinámica y el desarrollo de la vida. En relación a ello, una condición central de la sustentabilidad de los paisajes productivos en todo tipo de desarrollo rural reside en conservar las propiedades que sustentan la estabilidad de las superficies morfoedáficas.

v. Evaluada la morfodinámica se analizan e interrelacionan los aspectos *hidrodinámicos* (régimen de humedad del sistema: principalmente la capacidad de retención de agua y el régimen de drenaje superficial e interno), *biodinámicas* (cambios estructurales en la formación vegetal, ritmos de reposición y crecimiento de las especies, etc.), *pedodinámicos* (ritmos de humificación, lixiviación, pedometeorización, reciclado de nutrientes) y *socio-económicos* (proceso de ocupación humana de los paisajes, población, actividades humanas, transformación y re-estructuración del paisaje, tendencias evolutivas).

vi. Esta secuencia operativa: delimitación, descripción, análisis integrado y evaluación de la dinámica y calidad ecológica de los paisajes, conduce a desarrollar un esquema espacial que permite comprender la distribución, estructuras y funciones de los paisajes en estados previos a la ocupación humana, lo cual conduce a que los paisajes pre-existentes sean entonces esquemáticamente interpretados en términos morfo-fitoedáficos. Se trata de una condición poco frecuente ya que, sobre todo en las áreas de buena aptitud para el cultivo de productos de renta o forrajeros, la tendencia general es a la ocupación del paisaje reemplazando la vegetación original por monocultivos, provocando una simplificación extensiva del sistema. En dichas situaciones es necesario introducir algunas inferencias para estimar la calidad ecológica del sistema original. En general se infieren los diferentes hábitats florísticos aplicando la idea de “vegetación potencial”, en el sentido aplicado al pastizal pampeano bonaerense por Burkart *et al.* (2005). Esta concepción de la zonificación facilita el diseño de estrategias y metodologías que faciliten posteriormente la evaluación de impactos derivados de la ocupación humana de los paisajes y el desarrollo del territorio.

La ZEp del PO se llevó a cabo aplicando los mencionados aspectos centrales de la metodología. La geo-referenciación de los resultados fue presentada en un mapa.

Evaluación de la Aptitud Ecológica de las Tierras para fines rurales

La metodología utilizada en la evaluación de la aptitud agrícola de las tierras tiene antecedentes, marcos teóricos y modalidades de aplicación (FAO, 1972; 1973; Ramalho Filho, et al 1979; SAGyP-INTA, 1990) que han sido oportunamente esquematizadas para el partido de Tandil (Sánchez, 2004a). En relación al PO, la clasificación de la aptitud de la tierra para fines de uso rural fue centralmente concebida adoptando los criterios descriptos en los mencionados trabajos publicados por la FAO.

Los principios del método sugerido en las recomendaciones de la FAO (1973) consisten en interpretar interrelaciones entre aquellas variables ecológicas y tecnológicas que permiten

identificar y dimensionar restricciones y potencialidades de las tierras para la producción de biomasa en el medio rural.

Los tipos de uso a los que hace referencia el Sistema de Evaluación de la Aptitud las Tierras del PO son los siguientes: cultivos agrícolas anuales (Agricultura); cultivo de plantas forrajeras (Pecuaria intensiva/semi-intensiva); cría o cría y recría de ganado en pastizales nativos (Pecuaria extensiva/semi-extensiva) y/o silvicultura. Las tierras evaluadas como inaptas para esos tipos de uso rural son clasificadas como tierras que demandan políticas de protección.

El uso del término “*aptitud agrícola de las tierras*” expresa de esta manera la adaptabilidad agroecológica de una porción de la superficie terrestre para un uso agrícola definido o bien la inaptitud de la misma para todo tipo de uso rural.

En el presente trabajo el término “tierra” está siendo considerado en el sentido amplio e integrador, implícito en su conceptualización (FAO, 1972.). Por lo tanto incluye todas las relaciones ecológicas y ambientales de los diversos sistemas de tierras involucrados en el análisis integrado del territorio, de acuerdo a la escala cartográfica del estudio.

Las informaciones básicas de recursos naturales del área se utilizaron para analizar aquellas cualidades de las tierras del PO que inciden en la identificación de los diferentes tipos de uso de las mismas.

El levantamiento de suelos constituye el antecedente básico de mayor jerarquía en lo que hace a la interpretación de indicadores que facilitan la evaluación de la aptitud agrícola de las tierras. Sin embargo, el concepto de “tierra” involucra el análisis de otros componentes e indicadores, cuyas interrelaciones con los indicadores edáficos posibilita una mayor comprensión de las alternativas de uso de la tierra y sus ecosistemas (Nuñez y Sánchez, 2006). De ahí que el proceso de evaluación de las tierras del PO para fines rurales incorpore las variables climáticas, biológicas y geomorfológicas.

Dado que las condiciones socio-económicas de los productores, así como el contexto técnico, social y económico de cada región, determinan su capacidad de incorporar insumos e implementar tecnologías adecuadas de producción, el Sistema de Evaluación de Tierras requiere, para su aplicación establecer, en primera instancia, el *nivel tecnológico de manejo*. Ramalho Filho *et al.* (1979) definen los siguientes niveles de manejo: *i. alto*, caracterizado por la aplicación intensiva de capital y de resultados de investigaciones para el manejo, mejoramiento y conservación de las condiciones de la tierra; *ii. medio*, caracterizado por la modesta aplicación de capital y de resultados de investigaciones para el manejo,

mejoramiento y conservación de las condiciones de la tierra y *iii. bajo*, con nula aplicación de capital y de resultados de investigaciones para el manejo, mejoramiento y conservación de las condiciones de la tierra. En este último nivel, las prácticas agrícolas dependen del trabajo manual, pudiendo ser utilizada la tracción animal o algún implemento agrícola simple.

Tomando como referencia los criterios metodológicos aplicados en Tandil (Sánchez, 2004a), la evaluación de la aptitud en el PO fue estructurada -en un primer nivel de clasificación utilitaria de las tierras- considerando cuatro **grupos de aptitud**. Los números **1, 2, 3 y 4** nominan y ordenan estos grupos que, además de identificar atributos paisajísticos y ofertas ecológico-paisajísticas diferenciadas, definen niveles jerárquicos decrecientes en cuanto a la intensidad de uso de los respectivos sistemas de tierras.

Los cuatro grupos de aptitud de las tierras se corresponden con los tipos de uso y símbolos cartográficos descriptos a seguir:

Grupo 1. Agricultura (cultivos anuales de cosecha; símbolo cartográfico **A**).

Grupo 2. Pecuaria asociada a herbivoría de plantas forrajeras cultivadas (pasturas; símbolo cartográfico **P**, correspondiente a pecuaria semi-intensiva o intensiva).

Grupo 3. Pecuaria asociada a herbivoría de plantas forrajeras Nativas (símbolo cartográfico **N**, correspondiente a pecuaria extensiva o semiextensiva), y/o *Silvicultura* (símbolo cartográfico **S**).

Grupo 4. Tierras inaptas para todo tipo de uso rural asociado a producción inducida de biomasa primaria o secundaria (símbolo cartográfico **Ti**; tierras eventualmente aptas para recreación y/o conservación de la vida silvestre).

Las tierras aptas para algún tipo de uso rural (Grupos 1, 2 y 3) fueron luego clasificadas -en un segundo nivel- según **clases de aptitud** que hacen referencia al grado de las limitaciones que afectan el uso de las tierras. Se utilizan las siguientes clases: *Buena*: tierras sin limitaciones -o a lo sumo ligeras limitaciones- para usos sustentados; en este caso los símbolos cartográficos utilizados son **A** (tierras de buena aptitud para cultivos anuales), **P** (tierras de buena aptitud para pasturas) y **N** o **S** (tierras de buena aptitud para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas o silvicultura); *Regular*: tierras que presentan limitaciones moderadas para la producción sustentada de biomasa (las limitaciones reducen la productividad o los beneficios en relación a la clase anterior, elevando considerablemente la necesidad de insumos con el fin de obtener beneficios razonables); los símbolos cartográficos empleados son: **a** (tierras de regular aptitud para cultivos anuales), **p** (tierras de regular aptitud

para pasturas) y **n** o **s** (tierras de regular aptitud para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas o silvicultura); *Restringida*: tierras que presentan limitaciones algo severas para la producción sustentada a través de un uso determinado (estos grados de limitación reducen la productividad o los beneficios; requieren una importante aplicación de correcciones y/o insumos y se las asume como tierras marginales¹² para alguno de los tipos de uso considerados); los símbolos cartográficos empleados son: **(a)** (tierras de aptitud restringida para cultivos anuales), **(p)** (tierras de aptitud restringida para pasturas) y **(n)** o **(s)** (tierras de aptitud restringida para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas y/o silvicultura); e *Inapta*: tierras que, al nivel tecnológico considerado en la evaluación, no aseguran la producción sustentada de biomasa con tipo alguno de uso rural.

Definido el nivel tecnológico, se interpretan -en primera instancia- las cualidades ecológicas del recurso edáfico. La unidad de tierra evaluada como inapta para la agricultura (Tierras no pertenecientes al Grupo 1 de aptitud) se analiza seguidamente interpretando su aptitud para el cultivo de plantas forrajeras (Grupo 2). Si la tierra es también inapta para ese tipo de uso (Tierras no labrables) se analiza el recurso “vegetación”, evaluando entonces la capacidad de uso de la diversidad de plantas asociadas a la correspondiente formación fisonómico-florística. En esos casos, los cuales existen en el PO (áreas ecológicamente inaptas para sustituir la vegetación nativa), se evaluó la aptitud de sus pastizales (naturales o seminaturales) para aprovechamiento sostenido de plantas forrajeras nativas y/o silvicultura (Grupo 3). Finalmente, las tierras clasificadas como inaptas (Grupo 4) para todo tipo de uso rural; fueron indicadas, tal como ha sido anticipado, para recreación y conservación de la flora y la fauna.

Las limitaciones de las unidades de tierras fueron evaluadas en base a las siguientes variables: régimen de humedad; clase de drenaje; salinidad y/o alcalinidad; contenido de materia orgánica; estructura y textura del suelo; profundidad efectiva del suelo y pendiente. Dichas variables permiten analizar los indicadores de limitación sugeridos por la FAO (1972): deficiencia de fertilidad¹³; deficiencia de agua; exceso de agua; susceptibilidad a la erosión; impedimentos para mecanización. El grado con que se manifiestan las limitaciones fue evaluado según los siguientes términos: “nulo a leve”; “moderado” y “fuerte”.

Se definen en términos de “inclusiones” a la presencia de suelos o de tierras que ocupan menos del 10% y al menos un 1% del área ocupada por el sistema de tierras estudiado.

¹² Esta clase de aptitud es denominada “*marginal*” en el lenguaje de INTA (1989).

¹³ Cabe mencionar que, en términos de fertilidad, todos los suelos tienen elementos nutritivos, pero no siempre suficientemente disponibles debido a la presencia de salinidad y/o alcalinidad en el suelo.

Consecuentemente, en el presente estudio, sólo fueron apreciadas las inclusiones que ocupan, por lo menos, un 1% de la superficie del PO.

Uso actual de las tierras

El análisis del uso actual de las tierras consistió en un análisis de las transformaciones agroproductivas que tuvieron lugar en el área de estudio en el período 1988-2013. Para ello fue necesario realizar una revisión bibliográfica del llamado proceso de agriculturización ocurrido en la Región Pampeana, para luego analizar las transformaciones acontecidas en el Partido de Olavarría mediante el análisis de las informaciones estadísticas brindadas por el Censo Nacional Agropecuario (CNA) efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INDEC) en 1988 y en 2002, por el Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) perteneciente al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Dicha información permitió analizar las variables: estructura agraria, régimen de tenencia de la tierra, uso rural de las tierras, y prácticas culturales.

Para la elaboración del mapa de uso actual de las tierras se hicieron interpretaciones en imágenes LANDSAT, escala 1: 100.000. Los resultados obtenidos de la interpretación de las imágenes satelitales fueron complementados con salidas de campo que permitieron verificar los patrones de distribución espacial de los diferentes tipos de uso de las tierras. En la elaboración de mapas de uso actual de las tierras, se caracterizan y delimitan áreas donde la vegetación ha sido convertida en cultivos, diferenciándolas de aquellas donde la vegetación es el recurso utilizado por el hombre.

Ordenación Ambiental del Partido de Olavarría

La estructura del paisaje cultural integra todos los tipos de construcciones humanas y se interpreta considerando que la apreciación de las nuevas estructuras y funciones de los diversos elementos antrópicos identificados conduce a la comprensión de posibles cambios en la capacidad de sustentación de las actividades asociadas a los asentamientos. Al insertar estas cuestiones en el procedimiento metodológico de la zonificación ecológica surge la necesidad de retomar el análisis integrado de los paisajes teniendo en cuenta la calidad actual de sus atributos abióticos y bióticos. La satisfacción de ese requisito demanda la comprensión de la calidad ecológica de los *paisajes culturizados* (Sánchez, 2005).

Lo expresado en el párrafo anterior implica conceder una expresión ambiental a la ZE elaborada previamente. Dicha expresión se alcanza al analizar las relaciones “*sociedad-naturaleza*” en los sistemas ecológico-paisajísticos caracterizados en la zonificación.

La definición de las unidades ambientales y la elaboración del correspondiente mapa, Ordenación Ambiental del Partido de Olavarría, se realizó a través del cruzamiento entre los estudios del Uso Actual de las Tierras, la Evaluación de la Aptitud de las Tierras y la Zonificación Ecológica. Los resultados del análisis de posibles influencias morfodinámicas desestabilizantes del funcionamiento regular de los ecosistemas (erosión, por ejemplo) se analizaron también de manera integrada con la evaluación de otros conflictos ambientales, tales como compactación de suelos, contaminación de suelos y aguas por uso de fertilizantes y pesticidas, etc. Dichas estimaciones fueron completadas a través de una intensificación y profundización en campo de las operaciones de manejo de los diferentes sistemas de producción. Esto posibilitará concebir diagnósticos cualitativos de la calidad ecológica actual de los ecosistemas que la ZE permita explicitar y permitirá apreciar los impactos ambientales asociados a los diferentes sistemas de ocupación, incluyendo problemas derivados de la explotación minera.

En el Cuadro 1 se presentan los materiales e informaciones utilizados para realizar el estudio integrado del PO.

Cuadro 1.

Materiales e informaciones utilizadas en la elaboración del estudio integrado del PO.

<i>Informaciones necesarias</i>	<i>Información existente</i>	<i>Información no existente</i>	<i>Fuente y observaciones</i>
Imágenes Satelitales LANDSAT TM	✕		IGM, 1994; Google Earth
Cartas Topográficas 1:100.000	✕		IGM, 1955; 1961
Estudios climáticos del área	✕		Burgos, 1971; DYMAS, 1974; GeoINTA
Descripción de la vegetación original	✕		Cabrera y Willink, 1973; Cabrera, 1976; Vervoorst, 1967; León, 1975; Frangi, 1975; Soriano, 1992; Fernández Greco, 1995; etc.
Descripción y análisis de los suelos	✕		INTA, 1970; INTA, 1989; INTA, 1991
Información bibliográfica de la región	✕		INDEC, 1988; 2002. Ghersa y León, 2001. Barsky, 1991. Morello et. al., 1997. Brailovsky y Foguelman, 1993. Sánchez, 1999; 2002; 2004a; 2004b. etc.
Mapa geológico 1:100.000		✕	
Mapa de pendientes 1:100.000		✕	
Mapa geomorfológico 1:100.000		✕	

Mapa de vegetación original 1:100.000	✕	✕	Si bien no existen mapas de vegetación original del área, Frangi (1975) realizó mapas de vegetación esquemáticos en las sierras del Grupo Albión. En el área de Pampa Deprimida se cuenta con el trabajo realizado por Vervoorst (1967).
Mapa de uso de la tierra 1:100.000		✕	Fue elaborado por la tesista para el trabajo de investigación

Elaboración personal en base a Beltrame, 1994

Marco regional

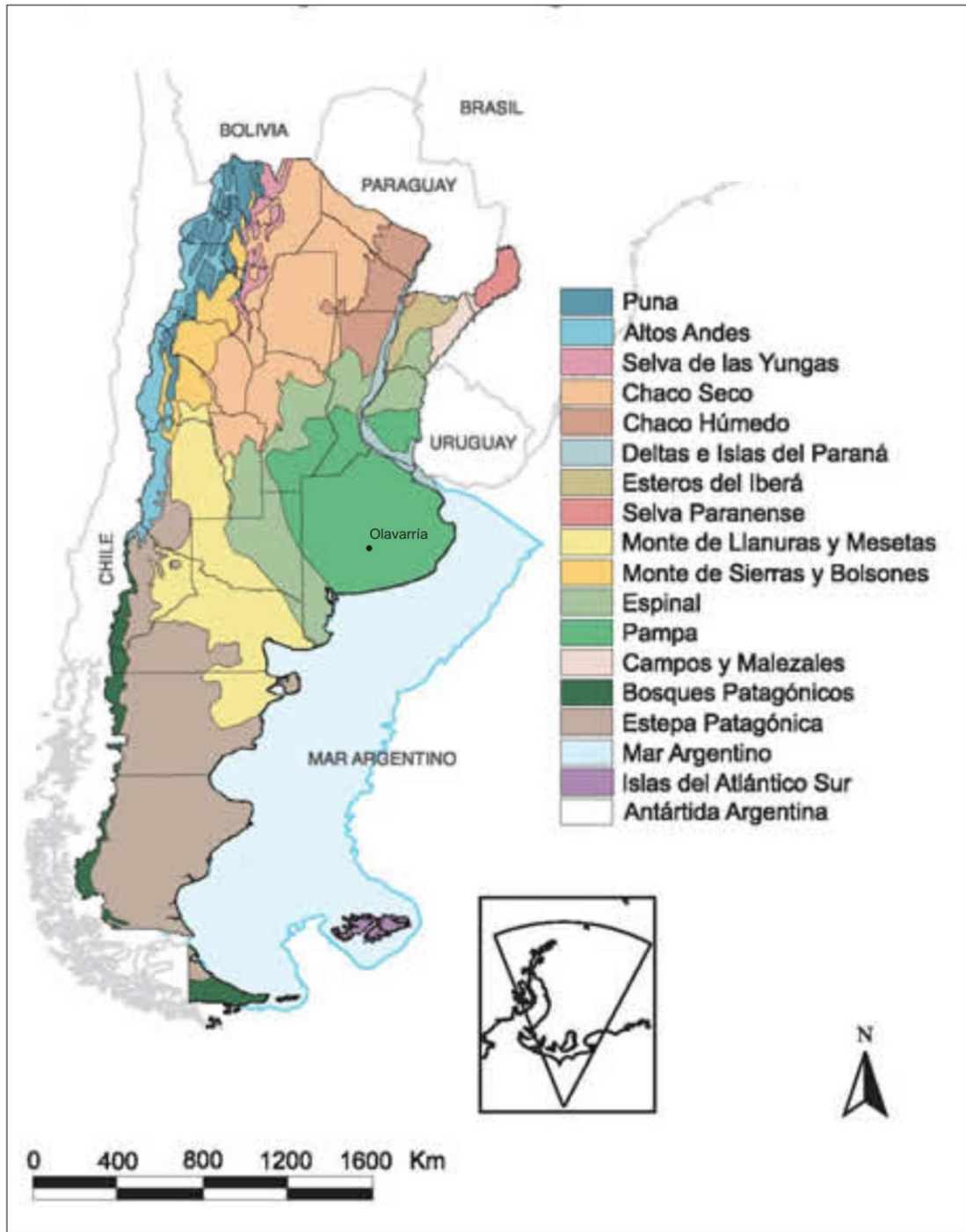
El trabajo de Cabrera y Willink, "Biogeografía de América Latina" (1973), realiza un aporte muy importante para el estudio biogeográfico de Latinoamérica. En esta obra se integra toda la información acerca de la vegetación y la fauna asociada a diferentes ecorregiones de Latinoamérica. Existe también otro importante trabajo realizado por Cabrera (1976), donde se realiza una descripción de las Regiones Fitogeográficas de Argentina. Además de las dos fuentes bibliográficas citadas, el país cuenta -desde hace unos años- con una versión última e inspirada en Cabrera (1976), que describe la distribución espacial y principales atributos de las eco-regiones del país (Burkart *et. al.*, 1999). Dicho documento fue elaborado tomando como base la siguiente definición de eco-región: *"un Territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo"*.

Los trabajos mencionados conforman el núcleo bibliográfico central adoptado en el presente estudio para la caracterización del marco regional en el que se inserta el partido de Olavarría.

Según el ordenamiento biogeográfico concebido por Cabrera y Willink (1973) y fitogeográfico de Cabrera (1976) Olavarría se inserta en la Región Neotropical; dentro de ella pertenece al Dominio Chaqueño y en relación a este se localiza en la Provincia Pampeana. En base al trabajo de Burkart *et al.* (1999), el Partido se localiza en la eco-región denominada "Pampa" (Figura 1), también conocida como "Llanura Pampeana" o "Pradera Pampeana".

La mencionada región se extiende en las provincias de Buenos Aires (excepto su extremo sur), el noreste de La Pampa y el sur de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. Ocupa un área de más de 300.000 km² (Ghersa y Leon, 2001).

Figura 1.
Ecorregiones de la República Argentina



Fuente: Brown et al., 2005 (Tomado de Burkart et al. 1999)

Si bien en la República Argentina se hacen frecuentes referencias a la subregión “Pampa Húmeda”, el límite de la misma no ha sido claramente definido. En el Laboratorio de Estudios Ecogeográficos¹⁴ se ha adoptado la isohieta de 700 mm como límite sur de la Pampa Húmeda, a nivel de la provincia de Buenos Aires. Ello resulta de considerar que a partir de ese monto de precipitaciones anuales se definen balances hídricos que permiten considerar que los suelos bien drenados de este gran sector de la pampa bonaerense presentan el régimen de humedad denominado “údic”¹⁵ en la Taxonomía de Suelo (Soil Survey Staff, 1975), el cual exhibe cierta presencia en el partido de Olavarría.

Aspectos naturales

Clima

Burgos y Vidal (1951) clasifican el clima de la región Pampeana en base al sistema de clasificación de Thornthwaite (1948). En relación a las regiones hídricas de la República Argentina los autores expresan que la Estepa Pampeana queda incluida en el tipo “subhúmedo húmedo” C2 en su porción oriental, y en el “subhúmedo seco” C1 en su porción occidental. Al observar las regiones térmicas, aseguran que la región está incluida en el tipo “Mesotermal” B’2.

La descripción climática realizada por Cabrera (1976) para la Provincia Pampeana indica que la misma presenta un clima templado cálido, con lluvias todo el año, más intensas en primavera y otoño, escasas en invierno e insuficientes en verano. La precipitación disminuye de norte a sur y de este a oeste, variando de 1.100 mm a unos 600 mm anuales. Se presentan heladas durante el invierno y principios de la primavera.

¹⁴ El Laboratorio de Estudios Ecogeográficos (LEE) fue creado hacia fines del año 1999 cuando el Prof. Roberto O. Sánchez completó su función de director del primer ciclo lectivo de la Carrera de Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental (1996-1999) e inició el proceso de formación de recursos humanos en el área Ecogeográfica, recibiendo alumnos avanzados de la Carrera en la expectativa de iniciarlos como pasantes en actividades de investigación. Los numerosos estudios desarrollados por el Grupo responden a una línea de trabajo orientada a la comprensión de que los ecosistemas, como asimismo las restricciones y ventajas ambientales para su ocupación y uso por el hombre, se presentan discontinuamente en el espacio. El análisis de estos aspectos demanda conocimientos y metodologías que, habiendo sido desarrolladas en el LEE, permiten investigar los patrones de distribución espacial de la diversidad de sistemas ecológicos y ambientales. Dentro de esa perspectiva el Grupo de Investigación ha publicado más de cincuenta trabajos científicos de zonificación y ordenación territorial, principalmente vinculados a distritos político-administrativos en los que difunde el sistema serrano de Tandilia. Los resultados alcanzados (Ordenación Ecológica y Ambiental de las tierras) aspiran a constituirse en subsidios básicos para la gestión del desarrollo en las áreas estudiadas.

¹⁵ El régimen údic caracteriza suelos de clima húmedo y buenas condiciones de drenaje.

Según Bruniard (2004), la región Pampeana presenta un régimen climático correspondiente a una “Pradera o pastizal de hierbas altas de clima subtropical o bien templado cálido”.

Geología y Geomorfología

La región pampeana es una extensa planicie donde afloran sedimentos eólicos cuaternarios, parcialmente retrabajados por acción fluvial (Tófalo et al., 2011). Según Zárate (2003) la superficie refleja la deflación eólica y la acumulación loésica durante el Cenozoico tardío; el registro Pleistoceno comprende sedimentos loessoides profundamente modificados por procesos pedogénicos que da origen a paleosuelos soldados. El Cenozoico tardío continental está representado por una sucesión sedimentaria relativamente homogénea y comprende depósitos volcánoclasticos limo-arenosos y limo-arcillosos de colores castaños que fueron interpretados como loess, retrabajados en parte por acción fluvial (Teruggi, 1957). La región pampeana es la única cuenca sedimentaria en el hemisferio sur con sedimentos loésicos o loessoides depositados durante el Cuaternario (Tófalo et al., 2011).

Haciendo especial referencia al paisaje bonaerense, Zárate y Rabassa (2005) expresan que, a pesar de su aparente monotonía, sólo interrumpida por los cordones serranos de Tandilia y Ventania, dicho paisaje sintetiza en sus formas una historia geológica compleja. Está integrado por un conjunto variado de geoformas de orígenes diversos y extendido espectro cronológico que incluye desde morfologías longevas en los sistemas serranos anteriores al Cenozoico, hasta otras del Holoceno tardío.

En ese sentido, Turner (1975), expresa que la llanura pampeana está principalmente conformada de sedimentos de origen cuaternario, siendo que los cordones serranos presentan diferente constitución geológica, distinta edad y se elevan a altitudes modestas (524 m cerro La Juanita en Tandilia y 1.247 m cerro Tres Cruces en Ventania). El substrato del territorio provincial está constituido por rocas de edad precámbrica que afloran en tres sectores: Isla Martín García, Tandilia y Ventania. Las rocas del Sistema de Tandilia (rocas granitoides, migmatitas y ecnitas) son las más antiguas del territorio nacional con edades entre 2.200 y 1.800 millones de años y corresponden al ciclo orogénico Transamazoniano. Una vez que llegó a su fin el proceso de formación del basamento, actuaron procesos erosivos y sedimentarios, destacándose entre estos últimos una sucesión sedimentaria de edad paleozoica, caracterizada como *Formación La Tinta* (calizas, dolomías, cuarcitas y arcillitas). Los componentes mineralógicos de La Tinta tienen gran importancia económica por conformar materiales intensamente utilizados en Olavarría en construcciones y diversas industrias.

Los sedimentos aflorantes en la llanura bonaerense se denominan genéricamente “pampeanos” y están integrados preferentemente por una fracción limo dominante y fracciones subordinadas de arena y arcillas. La homogeneidad litológica de este paquete sedimentario ha motivado que sus diferencias deban ser establecidas sobre la base de la fauna de mamíferos contenida en las distintas entidades componentes. La edad de estos sedimentos abarca desde el Plioceno más temprano hasta aquellos sedimentos conocidos bajo la denominación Bonaerense. Comúnmente se los ha denominado loess o limos loessoides y aún loess limoso (Fidalgo *et al.*, 1975). Las principales características del loess pampeano son las siguientes: *i.* escaso contenido de cuarzo clástico; *ii.* predominancia de materiales derivados de un intenso proceso de descomposición hidrolítica (silicatos solubles, etc); *iii.* notable contenido de hidrargillita y *iv.* presencia de abundantes laminillas de vidrios volcánicos (cenizas volcánicas), siendo esta última una característica peculiar del loess pampeano (Frenguelli, 1955).

Frenguelli (1950; 1955) considera que el loess pampeano está constituido principalmente por materiales que forman parte de una pila sedimentaria compuesta de sedimentos que abarcan desde el Pleistoceno (“Pampeano”) hasta el Holoceno (“Post-pampeano”). Más allá de ese antecedente, los estudios realizados por Tricart (1973) a nivel de la Pampa Deprimida, indican que esta última opinión es errónea dada la reducida duración del Holoceno y la relevante evolución geomorfológica de la región pampeana que, al menos en esa región, evidencia una considerable variedad de acontecimientos y expresiones de interés geomórfico y edáfico a lo largo del Post-pampeano. El Pampeano, según ese autor, sólo comprende el Cuaternario antiguo y la iniciación del Post-pampeano coincide aproximadamente con el interglaciar Mindel-Riss (Cuaternario medio).

Suelos

El clima húmedo, ligado a las características geoquímicas de los materiales sedimentarios y a los ciclos vegetativos del pastizal, han favorecido el desarrollo de suelos con alto contenido de materia orgánica y nutrientes, con horizontes subsuperficiales arcillosos (Burkart *et. al.*, 1999). Tales rasgos dan a estos suelos (Molisoles) una excelente aptitud agrícola, siempre y cuando asocien sistemas de tierras bien drenadas, en cuyas condiciones presentan cuerpos edáficos que con frecuencia pertenecen al Subgrupo de los *argiudoles típicos*, principalmente en la pampa ondulada, pampa austral y en el compartimento periserrano de la región de Tandilia. El análisis de los mapas de suelos de la provincia de Buenos Aires (SAGyP/INTA; 1989) permite inferir que, en general, en los ecosistemas con

restricciones severas en el drenaje ocurren *natracuoles* y *natracualfes típicos*, un hecho de importancia espacial en la Pampa Deprimida.

Flora

La vegetación dominante de la “Pampa” es la estepa o psudoestepa de gramíneas, pero existen también praderas, estepas psammófilas y halófilas, matorrales, pajonales, juncales, etc (Cabrera, 1976). La comunidad dominante en los ecosistemas bien drenados es el flechillar, en los que dominan gramíneas de los géneros *Stipa* y *Piptochaetium*. Diferentes limitantes edáficas y geomorfológicas dan lugar a la presencia de los mencionados pastizales halófilos (pasto salado y espartillo); pajonales diversos (espadañales, juncales y totorales), pastizales de médanos y comunidades boscosas restringidas a barrancas y cordones de conchillas litorales (talares). En las Serranías los contrastantes cambios morfológicos, edáficos y ocasionalmente microclimáticos, han favorecido la presencia de comunidades vegetales propias. Las gramíneas conforman la vegetación dominante y se han identificado unas 190 especies autóctonas diferentes. Forman matas más o menos densas de 60 cm a un metro de altura y se presentan junto a diversas hierbas, constituyendo una estepa con dos períodos de descanso, uno en invierno con los fríos intensos y otro en verano, con algún déficit de humedad y calores extremos (Cabrera y Willink, 1973; Cabrera, 1976; Vervoort, 1967; Frangi, 1975). La vegetación de la región pampeana parecería responder a condiciones heredadas de un clima algo más seco que el actual (Tricart, 1973). Por otra parte la presencia de fitolitos en el suelo (Tecchi, 1983), y evidencias palinológicas (Prieto, 1996) y faunísticas, sugieren que los pastizales han sido las fisonomías predominantes en las formaciones superficiales de la región. Estudios realizados por Scillato-Yané, *et al* (1995), Laza (1995), Ghera y León (2001) comentan que en el período Ensenadense (fin del pleistoceno temprano) ya se habrían extinguido los xenartros de gran tamaño, relacionados con la vegetación arbórea abierta.

Fauna

La fisonomía única de pastizales ha determinado una amplia distribución horizontal de la fauna. Las aves nidifican en el suelo, entre las matas o en cuevas. Varias especies son corredoras, caminadoras o de preferencias terrestres, como el ñandú, perdices, cachirlas, el chajá y la lechucita de las vizcacheras; también, martinetas y algunos rapaces. Entre las aves asociadas a ambientes acuáticos se observan: garzas, gallaretas, cigüeña, biguás, etc. En invierno llegan especies migratorias de la Patagonia, como los cauquenes y, en el verano, especies del hemisferio norte como la tijereta y el churrinche (Bertonatti y Corcuera, 2000). Entre los grandes herbívoros, hoy prácticamente desaparecidos, se destaca el ciervo de las

pampas y el guanaco; algunos carnívoros (puma, gato montés, zorro gris pampeano, zorrino y hurón) y otros mamíferos, entre ellos la vizcacha, cuises, coipo, armadillos y comadreja (Burkart, et. al., 1999).

El extendido e intensivo desarrollo de la actividad agropecuaria en la región, así como el profuso desarrollo urbanístico y vial, han promovido importantes modificaciones sobre el hábitat y las condiciones de vida de la fauna de mamíferos. Algunos de ellos han experimentado, y experimentan, procesos de regresión como respuesta a los impactos de la actividad humana. En cuanto al estado de conservación de las distintas especies que componen la fauna de mamíferos de la región, se han identificado algunas especies (*Gracilinanus*, *Chlamyphorus*, *Eumops dabbenei*, *E. patagonicus*, *Lontra*, *Puma*, *Lynchailurus*, *Herpailurus*, *Lama*, *Ozotoceros*, *Blastocerus*, *Deltamys*, *Bibimys*, *Phyllotis*, *Dolichotis*) consideradas raras o amenazadas de extinción a nivel de la eco-región Pampa (Parera y Kesselman, 2000).

Aspectos socioeconómicos

Dos circunstancias destacadas concurren en la Pampa para hacer de ella la región nuclear más importante de la Argentina: *i.* la posición en el territorio nacional, que es justamente céntrica y *ii.* sus rasgos físico-geográficos particulares que determinan la excelente calidad de sus ecosistemas tanto para el poblamiento como para la producción. El análisis de la evolución económica de la Pampa resalta la variedad de sus recursos y sus múltiples posibilidades de producción agropecuaria e industrial (Daus y Yeannes, 1998).

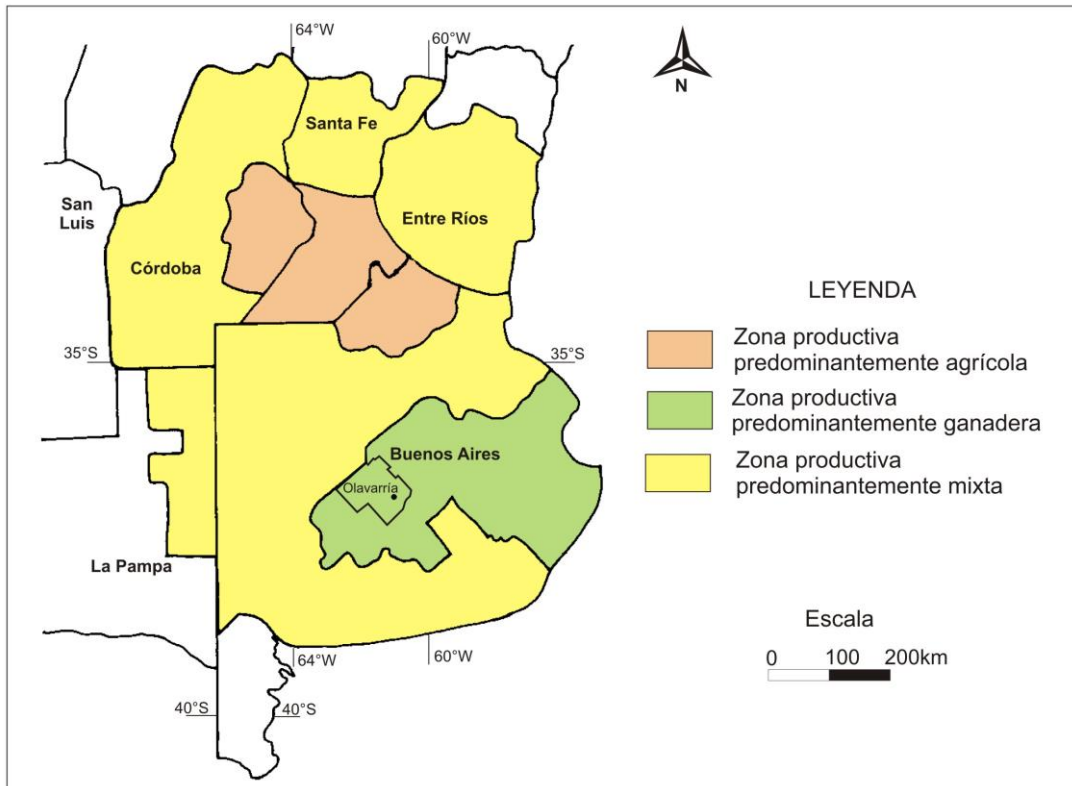
Las condiciones topográficas, ecosistémicas y culturales de la Región han creado condiciones favorables para el desarrollo de una densa red de transportes, cuyas funciones han redundado fuertemente en la consolidación de la unidad social y económica de la misma.

El sistema urbano pampeano tiene características radiocéntricas, siendo que la red de transporte converge hacia un centro principal. Los centros urbanos presentan una distribución homogénea y la llanura propende a la regularidad de esa distribución (Daus y Yeannes, 1998). Contemplando esa realidad, Roccatagliata y Beguiristain (1998) consideran que las ciudades pampeanas poseen una morfología *radiocéntrico-regular*.

Las condiciones naturales de la Pampa Húmeda, principalmente en lo que hace a sus atributos edafoclimáticos, han determinado que sea la región agrícola-ganadera por excelencia en el país. Gomez et al. (1991) dividen la región pampeana en tres zonas de producción, basándose en la aptitud de las tierras y en los usos actuales. Dichas zonas son las siguientes: *i.* Zona predominantemente agrícola, que ocupa el 13,6% de las tierras de la región; *ii.* Zona

predominantemente ganadera, que se desarrolla en el 16,5% de las tierras y *iii*. Zona predominantemente mixta, que ocupa el 69,9% de las tierras. El Partido de Olavarría se encuentra en la Zona predominantemente ganadera (Figura 2).

Figura 2.
Zonas Productivas de la Región Pampeana



Elaboración personal en base a Gómez et. al. (1991)

Situación Ambiental de la eco-región

Bertonatti y Corcuera (2000) han analizado la situación ambiental de cada una de las eco-regiones identificadas por Burkart *et. al.* (1999). Los indicadores utilizados para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de la “Pampa” y demás eco-regiones, son los siguientes:

- i.* *Valor de biodiversidad:* hace referencia a la diversidad de ecosistemas, número de especies que difunden en la eco-región y su relación con otras eco-regiones del país;
- ii.* *Valor de endemismos:* expresa la cantidad de especies exclusivas o únicas de la eco-región;
- iii.* *Nivel de Degradación:* demuestra el grado de deterioro, transformación, simplificación de los ecosistemas de la eco-región;

iv. *Problemas de Conservación*: expresa las limitaciones para la identificación y desarrollo de áreas de conservación de la eco-región;

v. *Singularidad*: hace referencia al área de distribución de la eco-región y de su desarrollo en los países vecinos y

vi. *Esfuerzo necesario de protección*: presenta un diagnóstico del área conservada y expone las estrategias a seguir por la Administración de Parques Nacionales (APN) para garantizar el mantenimiento o recuperación de los ecosistemas del área.

En el Cuadro 2, se presenta el análisis realizado por Bertonatti y Corcuera (2000) para el eco-región Pampeana.

Cuadro 2
Diagnóstico ambiental de la eco-región “Pampa”

Indicadores	Diagnóstico Ambiental
Valor de Biodiversidad	<i>Medio</i> . La biodiversidad pampeana es superior a la de la eco-región del monte, la estepa patagónica y los ambientes altoandinos, pero inferior a la de las eco-regiones con fisonomías boscosas.
Valor de Endemismos	<i>Bajo</i> . Aunque el mosaico de praderas naturales es complejo, los expertos consultados identifican la eco-región como de escaso nivel de especies exclusivas o únicas.
Grado de pérdida de hábitats	<i>Alto</i> . La proporción de pastizales originarios pampeanos en buen estado de conservación es muy baja, de ahí que sea considerada la eco-región con mayor pérdida de hábitats del país.
Problemas de Conservación	<i>Alto</i> reemplazo de las comunidades naturales por agrosistemas, erosión y medanización, inundaciones y cambios del régimen hídrico por canalizaciones y obras de riego, introducción masiva de especies exóticas, retroceso de todas las especies de vertebrados autóctonos superiores, incendios descontrolados y avance de la urbanización. Área más poblada y antropizada del país.
Singularidad	<i>Media a alta</i> . Esta región es apenas compartida con Uruguay.
Esfuerzo necesario de protección	<i>Alto</i> . Según la APN la pampa argentina carece de áreas protegidas a nivel federal. Los esfuerzos que la APN desarrolla en los últimos años para la creación del Parque Nacional Los Venados en San Luis son por lo tanto tan necesarios como urgentes. La superficie legalmente declarada (en su totalidad, bajo manejo provincial o privado) es de 139.937 ha; 0,3% de la pampa original.

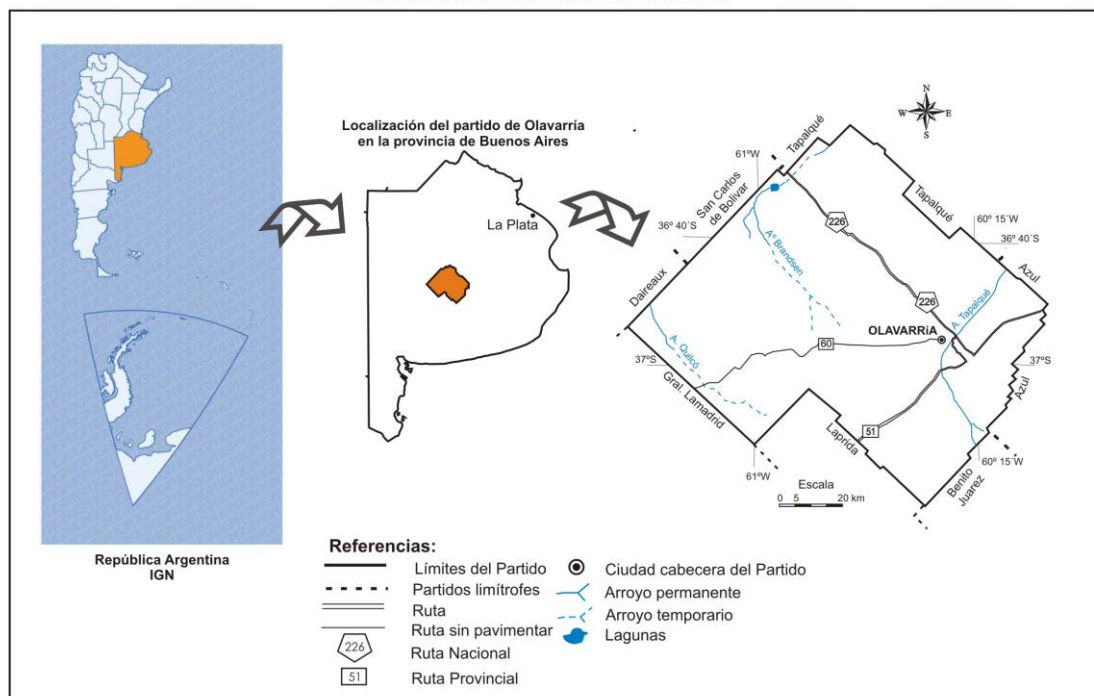
Elaboración personal, en base a Bertonatti y Corcuera, 2000

Area del estudio: presentación del partido de Olavarría

El partido de Olavarría, ocupa una superficie de 7.715 km² y se encuentra localizado en el centro de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Limita al norte con el partido de Tapalqué, al noroeste con Bolivar y Daireaux, al noreste y este con Azul; mientras que al sur lo hace con los partidos de Lamadrid, Laprida y Benito Juárez. Está situado entre los 36° 20' y 37° 20' de latitud Sur y los 60° 00' y 61° 30' longitud Oeste (Figura 3).

Olavarría, es la ciudad cabecera del Partido y se ubica sobre la ruta Nacional 226 y Provincial 51 a 40 km de la ruta Nacional 3. Integran también el Partido las localidades de Sierra Chica, Sierras Bayas, Colonia Hinojo, Hinojo, Colonia San Miguel, Colonia Nieves, Cerro Sotuyo, Loma Negra, Colonia Avellaneda, La Providencia, Villa Mónica, Villa Mi Serranía, Espigas, Recalde, Santa Luisa, Durañona, Pourtalé, Rocha, Mapis, Muñoz, Iturregui y Blanca Grande.

Figura 3.
Localización del Partido de Olavarría



Elaboración personal en base a cartas topográficas del IGN: Urdampilleta 3760-7; Espigas 3760-8; Tapalqué 3760-9; Arboledas 3760-13; La China 3760-14; Olavarría 3760-15; Gral. Lamadrid 3760-19; San Jorge 3760-20; 16 de Julio 3760-21; Coronel Bunge 3760-20

Caracterización ecológica

Clima

El clima del partido de Olavarría ha sido definido C2 B'2 r a' subhúmedo húmedo, mesotermal, con nula o pequeña deficiencia de agua y baja concentración térmica estival (Burgos y Vidal, 1951 en base a Thornthwaite, 1948).

La información climática para el Partido, brindada en la base de datos de GeoINTA¹⁶, indica una temperatura media anual de 14,4°C siendo la temperatura máxima anual de 20,9°C y la temperatura mínima anual de 8°C.

De acuerdo al estudio elaborado por Burgos (1971) en el período comprendido entre los años 1955 y 1966 la temperatura media del mes más cálido (enero) fue del orden de los 21°C (Figura 4a) y del mes más frío (julio) de unos 8°C (Figura 4b), mientras que la amplitud térmica en el Partido era de 14°C (Figura 4c). Si bien se manifiesta una cierta coincidencia entre los datos de temperatura aportados por GeoINTA y los presentados por Burgos, no se evidencia la misma situación en cuanto al registro de precipitaciones, durante el período estudiado por Burgos, la oferta pluvial era de 800 mm (Figura 4d). Según datos registrados por el Instituto de Clima y Agua del INTA durante el período 1971-2000¹⁷, la oferta pluvial habría sido de 927 mm, unos 120 mm más que en el período 1931-1970.

Las heladas constituyen un fenómeno que puede considerarse, después de la sequía, como el factor tanatoclimático de más importancia para las plantas, la base de datos de GeoINTA indica 34 días anuales con heladas.

Un elemento climático, de capital importancia en relación con la vida vegetal de una región dada, es el ciclo o balance hídrico. El agua disponible para la vegetación es una magnitud muy diferente de la precipitación total, ya que depende también de la evaporación, el escurrimiento superficial y subsuperficial o profundo y la capacidad del suelo para retener el agua.

Según el estudio elaborado por Burgos (1971) la evapotranspiración potencial para el Partido alcanzaba los 750 mm (Figura 4e), mientras que la evapotranspiración real era de 700 mm (Figura 4f). Finalmente, las Figuras 4g y 4h presentan los excesos y las deficiencias de agua durante el año. Según Burgos (1971), los balances hídricos para el Partido de Olavarría determinan un exceso de agua casi todo el año del orden de los 50 mm y un déficit de 20 mm.

¹⁶ www.geointa.inta.gov.ar

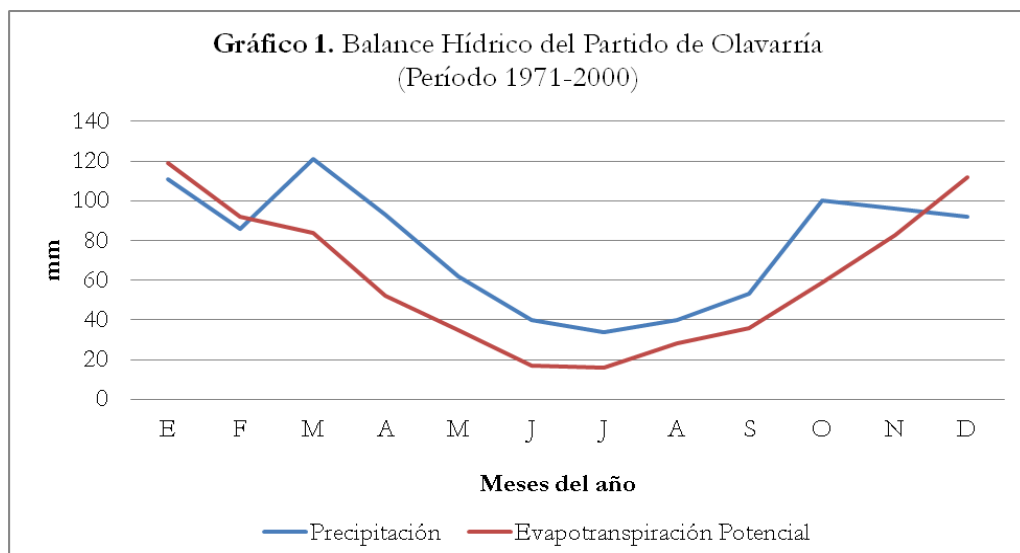
¹⁷ Citados por Sallies en www.olavarria.coopenet.com.ar/Sallies. Sallies A.R. 2001. "Partido de Olavarría, condiciones ecológicas".

Tal como lo expresa Sallies (2001), el incremento evidenciado en la oferta pluvial se refleja en el Balance Hidrológico elaborado para Olavarría (Cuadro 3; Gráfico 1), donde el exceso es del orden de los 197 mm y el déficit disminuyó considerablemente a 2mm anuales. El Índice Hídrico calculado según Thornthwaite para el partido de Olavarría es de 16: subhúmedo - húmedo.

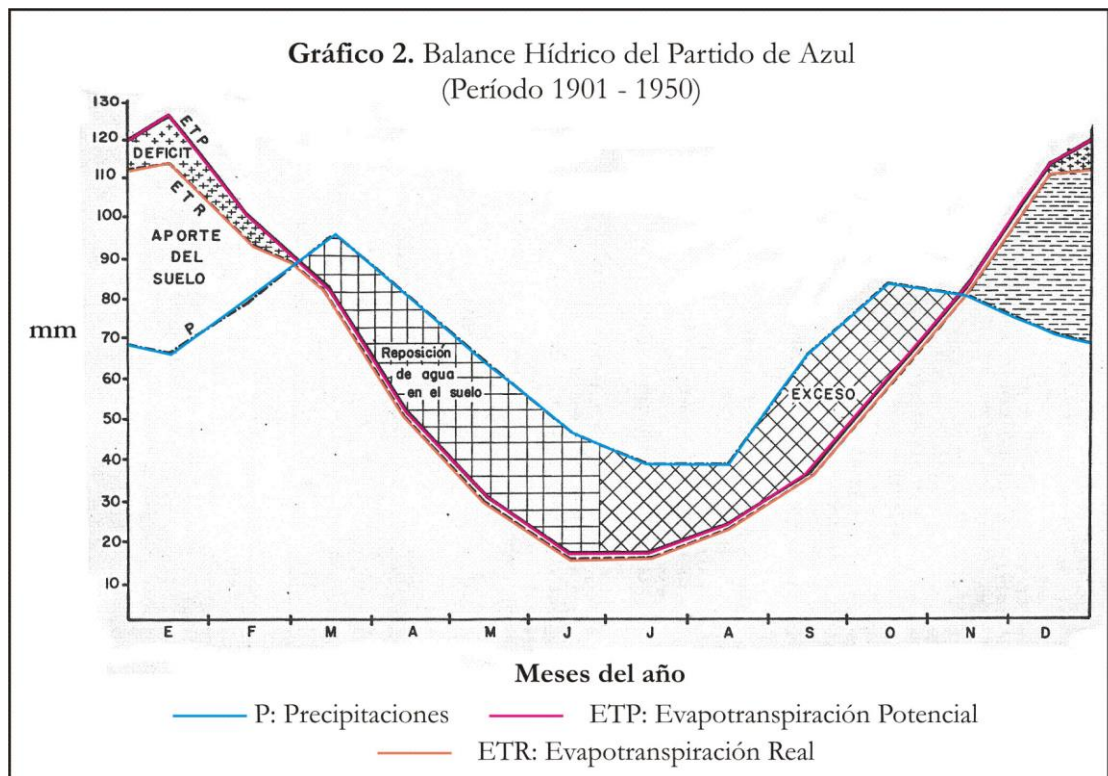
Cuadro 3
Balance Hidrológico Climático del Partido de Olavarría.

	Meses												AÑO
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Precipitación	111	86	121	93	62	40	34	40	53	100	96	92	928
Evap. Potencial	119	92	84	52	35	17	16	28	36	59	83	112	733
Evap. Real	118	91	84	52	35	17	16	28	36	59	83	112	733
Excesos	0	0	5	41	27	23	18	12	17	41	13	0	197
Déficit	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Fuente: Elaborado por Sallies (2001) en base a datos del Instituto de Clima y Agua del INTA durante el período 1971-2000



Si bien en la actualidad el déficit hídrico es insignificante, cabe mencionar que en aquellos períodos donde el déficit era mayor no se experimentaba un estrés hídrico debido a que el agua almacenada en el suelo durante los períodos húmedos compensaba la deficiencia de los períodos secos. Esta situación se evidencia claramente en el Gráfico 2, donde –a modo de ejemplo- se presenta un balance hídrico realizado con datos del período 1901-1950. Debido a que en esos años se carecía de información para el partido de Olavarría, el balance hídrico presentado se realizó con datos del partido de Azul.



Los balances hídricos en un área determinada (Cuenca hidrográfica, Partido, etc) suelen ser aproximados considerando que presentan un suelo uniforme en el conjunto de vertientes que definen el espacio estudiado, asignándole una misma “capacidad de campo” a la diversidad de suelos del mismo. En términos conceptuales se trata de una aproximación bastante “gruesa”; basta para probar ello recordar que la anisotropía vertical es indicadora de cambios en la capacidad de campo de los diferentes horizontes y que, por otra parte los suelos presentan anisotropía horizontal, como puede verificarse en todo mapa de suelos.

Tal como lo expresa Sánchez (2009) “el clima regional influye directamente en el desarrollo del suelo y la vegetación, a través de las precipitaciones y su incidencia térmica y luminosa. Mas las relaciones clima-vegetación están principal y ecosistémicamente comandadas por interrelaciones e interacciones clima-suelo-relieve-vegetación. Estas relaciones adquieren considerable expresión a través del régimen de humedad del suelo y explican que bajo un mismo clima regional se manifiesten diferentes regímenes de humedad edáfica, lo que determina importantes zonaciones ecológicas en el territorio.”

Relieve

Según Sallies (2001) en el partido de Olavarría pueden diferenciarse dos situaciones geográficas contrastantes: el de la Pampa Deprimida (531.100 has; 68,9%); y Sierras y Pedemonte de Tandilia (240.400 has; 31,1%). La característica predominante del relieve del Partido es de una llanura con potencial de escurrimiento superficial relativamente pobre. Las pendientes regionales están orientadas hacia el nor-noroeste. La llanura es ocasionalmente interrumpida en el sudoeste del Partido por sierras bajas tabulares, las cuales pertenecen a las últimas estribaciones del sistema de Tandilia. Se destacan las Sierra Baya y Negra (unos 305 m s.n.m), las Dos Hermanas (250 m) y La China (284 m). La ciudad cabecera del Partido (Olavarría) se encuentra a 160 m sobre el nivel del mar.

Hidrografía

Aguas superficiales

Según Arena et al. (1967) la hidrografía está representada por lagunas y arroyos, algunos de cursos permanentes y otros temporarios. Se pueden definir cuatro subcuencas principales: Tapalqué, Brandsen, Quilcó y Norte. Las tres primeras corresponden a los arroyos homónimos; mientras que el último corresponde al arroyo Las Flores, el cual escurre en la parte norte del Partido. En el vecino partido de Laprida, próximo a la estancia El Paraíso, nace el arroyo Quilcó. El arroyo Brandsen tiene su origen en múltiples cursos de agua que surgen de la vertiente occidental del cerro La China y de la sierra Las Dos Hermanas, y desemboca en la laguna Blanca Grande. Desde allí tiene origen el arroyo Las Flores.

El arroyo Tapalqué es el de mayor importancia del Partido, cruza la ciudad de Olavarría de sur a norte; ocupando su cuenca una superficie de aproximadamente 1.930 km² (Sánchez et al., 2010), siendo los usos básicos de las aguas superficiales la actividad turística con fines recreativos (Municipalidad de Olavarría, 2001). Tal como lo indican Fidalgo *et. al.*, (1986), el Arroyo Tapalqué es el colector principal de las aguas superficiales de la región, nace en terrenos de la Estancia "La Nutria Chica" a 8,5 km del Paraje "El Luchador" a 243 m s.n.m. Su cauce se orienta al NO a lo largo de 8 km, con una pendiente media de 1,6 m/km. Luego forma una amplia curva, torciendo el rumbo hacia el norte en el límite de los partidos de B. Juárez y Olavarría, para orientarse finalmente al NO. Luego de unos 54 km de recorrido atraviesa el ejido urbano de la ciudad de Olavarría. En los últimos 25 a 30 km aumenta sensiblemente la profundización y el ancho del canal, presentando barrancas de 3 a 4 m de altura promedio. Existen muy pocos arroyos tributarios del Tapalqué, siendo el más importante el Arroyo San Jacinto. La poca cantidad de afluentes y su escasa trascendencia hidrográfica es una

característica distintiva de la cuenca del Tapalqué y de otros arroyos vecinos. Cabe destacar que su caudal medio a la altura de la ciudad de Olavarría es de 2 m³/seg según registros de la Dirección Provincial de Hidráulica para el período 1963-1991. En ese período, los caudales más altos medidos fueron 312 m³/seg (Abril 1980), 280 m³/seg (Noviembre 1985), 430 m³/seg (Marzo 1987), y 181 m³/seg (Marzo 1992). En general los años de mayores lluvias regionales inducen crecientes con inundaciones en la ciudad de Olavarría y en las zonas rurales más bajas de la cuenca (Municipalidad de Olavarría, 2001).

Otro rasgo de interés hidrográfico son las numerosas lagunas existentes en el Partido, entre ellas se destacan: La Tigra Nueva, Las Toscas, Blanca Grande y Blanca Chica. La laguna Blanca Grande constituye el mayor espejo de agua existente en el Partido con una superficie de más 500 ha; se encuentra enclavada en el límite del partido de Bolívar, a 76 km del centro de la ciudad de Olavarría. Su longitud máxima es de 2.755 metros y su ancho medio de 1.517 metros; presenta una profundidad media de 1,64 metros y máxima de 1,82 metros. Sus aguas se renuevan permanentemente, siendo su principal aportante el arroyo Brandsen. En su compuerta reguladora nace el arroyo Las Flores que vuelca sus aguas en el Río Salado. El valor paisajístico de la laguna en materia de pesca y recreación hacen de ella un recurso complementario dentro de la amplia oferta de recursos del Partido. La laguna Blanca Chica (100 ha) se halla situada a solo 10 minutos de la ciudad de Olavarría. Constituye también un área de interés para actividades recreativas (Municipalidad de Olavarría, 2001).

Aguas subterráneas

En el año 1993 el CFI (Consejo Federal de Inversiones) efectuó un estudio hidrogeológico tendiente a identificar sectores adecuados para la instalación de pozos de bombeo de aguas subterráneas, con el fin de reforzar la provisión de agua a la ciudad de Olavarría. La investigación se realizó en las dos etapas siguientes: *i.* evaluación hidrogeológica en la cuenca alta del Arroyo Tapalqué, desde sus cabeceras hasta unos 5 km aguas abajo de Olavarría, con censo de niveles y toma de muestras de agua en 142 pozos; *ii.* estudio detallado inmediatamente al sur de la ciudad de Olavarría, en un área de 105 km²; para el caso fueron censados 42 pozos, cuya selección se basó en el relevamiento mencionado en primer término. El análisis de los perfiles litológicos de los pozos explorados y de los resultados obtenidos en los ensayos de bombeo, reveló la existencia de un acuífero multiunitario regional asociado a los sedimentos pampeanos. Dicho acuífero abastece de agua potable a la ciudad de Olavarría. En cuanto a la calidad del agua para uso humano, el informe del CFI destaca que la mayor parte de las muestras de aguas estudiadas a nivel regional son bicarbonatadas, sódicas (69%) o bien cálcicas (30%); el 1% (muestras restantes) está afectado por sales de cloruro de magnesio.

Los análisis registran también niveles de nitrato y fluoruro ligeramente por encima de los límites permisibles (Díaz et al., 1997).

Paisajes edáficos

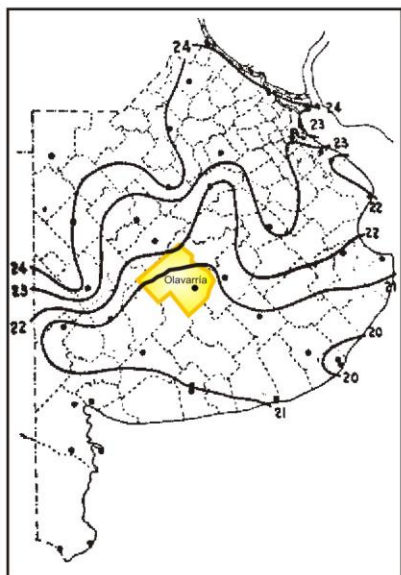
La Ciencia del Suelo, además de su gran avance en materia de taxonomía y clasificación de los suelos, ha basado su desarrollo teórico en la consideración de que el suelo es un cuerpo natural, cuya distribución espacial, génesis y propiedades actuales, están lógicamente determinadas por una acción integrada de diversos factores formadores (roca madre; clima; relieve; organismos y tiempo), y ocasionalmente antrópicos, los cuales interactúan durante la estructuración y conformación global de los paisajes. En este sentido los suelos son entendidos y ordenados en términos de paisajes y a la vez de perfiles, presentando comportamientos dinámicamente diferenciados tanto en sentido vertical como horizontal (Sánchez, 1991).

El estudio edafogeográfico elaborado por INTA (SAGyP/INTA, 1989) describe para la provincia de Buenos Aires numerosos dominios edáficos¹⁸ de los cuales sólo cuatro se encuentran en el partido de Olavarría. Dichos dominios integran áreas donde los suelos dominantes son hapludoles líticos; argiudoles típicos; hapludoles énticos y natracuoles típicos. Los suelos de mayor difusión en el Partido pertenecen al subgrupo denominado *natracuol típico somero* (167.642 ha, 22% de las tierras) en la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 1999).

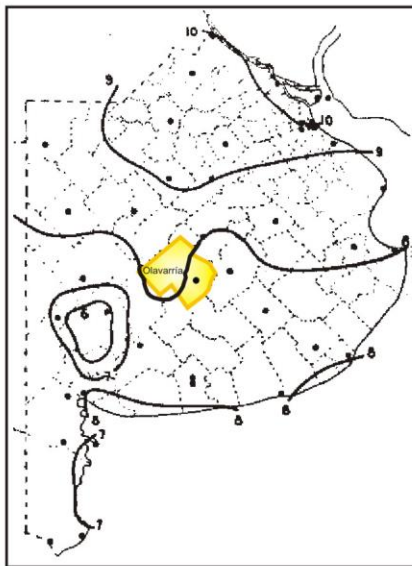
En base al análisis de las cartas de suelos realizadas por el INTA en escala 1:50.000, en el territorio de Olavarría se distingue la ocurrencia de suelos pertenecientes a 47 series de suelos. La Serie La Escocia es la de mayor difusión en el Partido, correspondiéndose con un tipo de suelo clasificado a nivel de Subgrupo como *Natracuol típico*. En cuanto al número de unidades cartográficas de suelos, los levantamientos ejecutados por el INTA en el PO registran la delimitación y caracterización de 118 unidades cartográficas.

¹⁸ El concepto de *dominio edáfico* fue desarrollado en una etapa avanzada del reconocimiento de suelos, cuando se contaba con suficiente cantidad de observaciones de perfiles como para conocer la distribución de los principales subgrupos de suelos reconocidos. Los dominios edáficos pueden definirse como regiones donde predominan determinados subgrupos de suelos (generalmente dos y excepcionalmente uno o tres). El concepto de dominio edáfico apunta a disponer de un mapa simplificado que indica, a grandes rasgos, la distribución y asociación de los principales subgrupos.

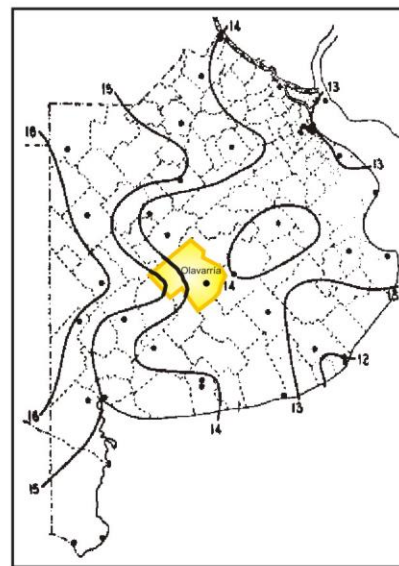
Figura 4.
Clima del Partido de Olavarría



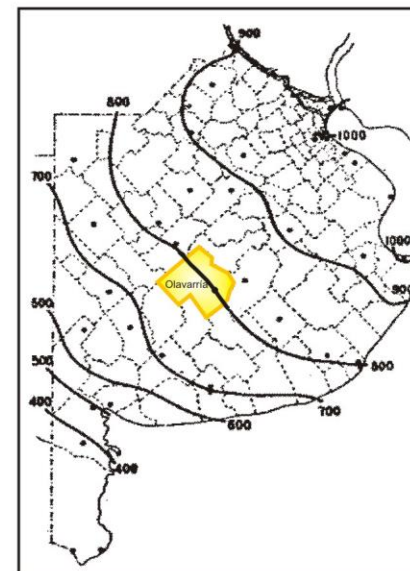
a: Temperatura Media del mes de Enero (°C)



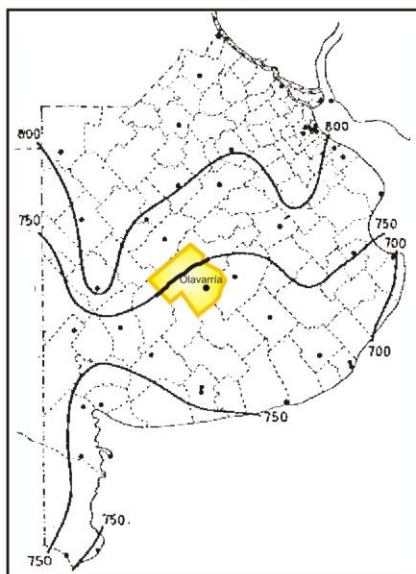
b: Temperatura Media del mes de Julio (°C)



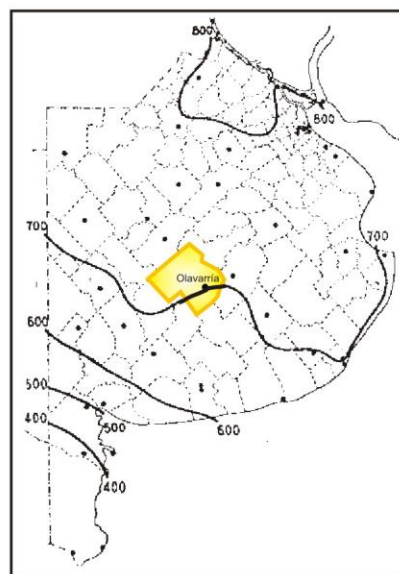
c: Amplitud Térmica Anual (°C)



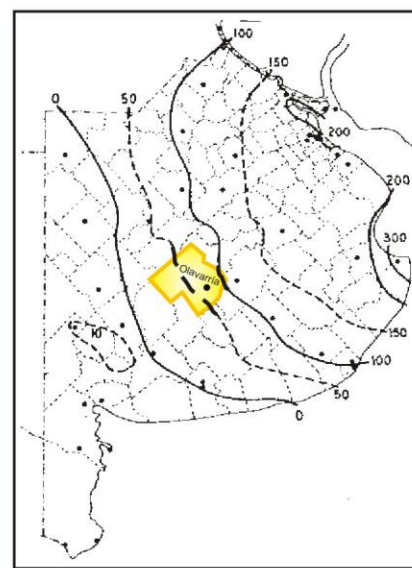
d: Precipitación Total Anual (mm)



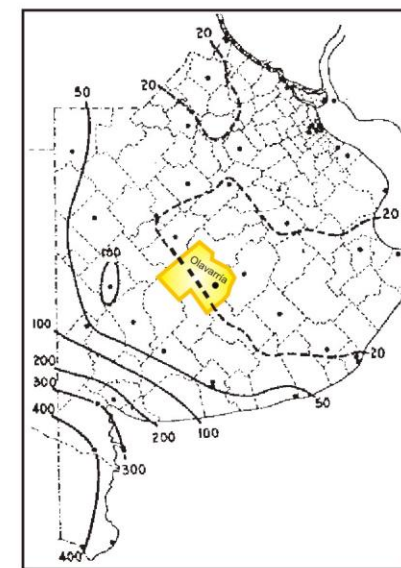
e: Evapotranspiración Potencial anual (mm)



f: Evapotranspiración Real anual (mm)



g: Exceso de agua anual (mm)



h: Déficit de agua anual (mm)

Escala
40 0 80km

Flora y fauna

El partido de Olavarría presenta diversas comunidades vegetales, las cuales están lógicamente asociadas a los caracteres climáticos y edáficos. Buena parte de la vegetación del Partido pertenece a las comunidades identificadas en la Pampa Deprimida, siendo que en los sectores serranos y periserranos predominan otro tipo de comunidades. Según Vervoort (1967) la vegetación de la Pampa Deprimida se encuentra principalmente dominada por la ocurrencia de comunidades de pajonal de paja colorada (*Paspaletum*) en el que predomina *Paspalum quadrifarium*, gramínea que forma matas altas y densas. Éstas se alternan con comunidades de duraznillar (*Solanetum*) y comunidades de pradera salada (*Distichletum*), las cuales se encuentran en las proximidades de lagunas y arroyos. Está presente también el flechillar asociado, en forma discontinua; a pequeñas lomadas aisladas que se presentan en tierras pertenecientes a la Pampa Deprimida. En los ambientes periserranos del Sistema de Tandilia predominaban comunidades de flechillar típico (*Stipa-Bothriochloetum*), actualmente sustituidos por cultivos, forestación y pasturas.

Según el estudio realizado por la Municipalidad de Olavarría (2001) y el trabajo de Cabrera y Willink (1973), ya no existen grandes mamíferos como venados y guanacos (*Camelidae*), siendo poco abundantes mamíferos carnívoros como el gato montés (*Felis geoffroyi*), el zorro pampeano (*Dusicyan*) y el gato de los pajonales. La escasez de estos últimos se debe a que han sido frecuentemente cazados por el hombre dado el valor de sus pieles. Su disminución ha favorecido el crecimiento de las poblaciones de roedores, tales como cuises (*Didelphidae*), tuco-tucos (*Ctenomys*), vizcachas (*Lagostomus maximus*), ratas, ratones y lauchas (*Akodon*, *Scapteromys*, *Oryzomys*, *Reithrodon*) y algunas aves granívoras. Entre otros mamíferos frecuentes se encuentran el zorrino común (*Conepatus*) y dos especies de armadillos: el peludo y la mulita (*Dasypodidae*). Entre los marsupiales ocurren comadrejas overa (*Didelphys azarae*) y colorada (*Lutreolina crassicaudata*). El ñandú (*Rheidae*), herbívoro de los pastizales de Olavarría, ha sufrido la persecución humana y el parcelamiento de los campos. Esto explica su rara presencia en sitios donde años atrás abundaba. Adaptados a los pastos altos están las mal llamadas perdices: el inambú colorado y el inambú chico (*Rhynchotus* y *Nothura*). También son habituales el tero común y el pirincho. Entre las aves pueden citarse las lechucitas de las vizcacheras (*Speotyto*), chimango (*Milvago*), carancho (*Polyborus*), algunos aguiluchos, horneros (*Furmarius rufus*), tordos (*Molothrus*, *Ageleius*) y cotorras (*Myopsitta monacha*). También se observan víboras como la falsa yarará (*Tomodon*), la yarará (*Bothrops*) y cascabel (*Crotatus*), y lagartijas (*Homodanta*). La fauna de insectos es

muy variada; hay hormigas del género *Acromyrmex*, *Camponotus*, *Pogonomyrmex*, *Pheidole* y *Elasmopheidole*.

Las lagunas y bañados presentan considerable diversidad de aves, destacándose varias especies de patos (picazo, silbón y barcino), gallaretas, pollas de agua (*Porphyriops*), cormoranes como el biguá y el flamenco de plumaje rosado; hay varias especies de garzas: mora y blanca, pájaros como el de siete colores o el pecho amarillo y cisnes de cuello negro (*Cygnus*). Entre los mamíferos suelen encontrarse nutrias, si bien sólo subsisten pequeños grupos por la caza excesiva. En zonas pastosas y anegadizas aparece el chajá (*Cheuna torqueta*), el cual nidifica en lo más espeso de los juncales. También hay ranas (*Leptodactylus*), sapos (*Bufo*) y entre los peces hay tararira (*Hoplias malabarius*), pejerrey (*Basylichtys*), anguila criolla (*Synbranchus marmoratus*), madrecita de agua y mojarra (*Astyanax*).

Caracterización socio-económica

Población

La Conferencia Mundial de Población celebrada en el año 1974 en la ciudad de Bucarest reconoció la pertinencia de las variables demográficas en los grandes problemas del desarrollo mundial y de las naciones. Igualmente, hacia 1976, en la Conferencia sobre los Asentamientos Humanos se destacó que mejorar la calidad de vida de los seres humanos era el primero y más importante de los objetivos de toda política de desarrollo (CONAPO, 2009). La Conferencia Mundial de Población, celebrada en la ciudad de El Cairo diez años después de Bucarest, reafirmó que la población y el desarrollo están indisolublemente unidos¹⁹.

La historiografía de las últimas décadas se ha valido de los datos poblacionales para interpretar procesos socioeconómicos, históricos y culturales por lo que el tratamiento de las cifras referidas a la población adquiere la dimensión de una relación recíproca que interpreta las transformaciones como mutuamente dependientes (López, 2006).

A lo expresado anteriormente, se pueden agregar las siguientes palabras de Margalef (1995): “la especie humana es actualmente tan numerosa y posee tal capacidad de control que, si se prescinde de ella, no es posible entender el funcionamiento presente de la mayor parte de los ecosistemas. Su actividad afecta a toda la biosfera. La biomasa humana es solamente el 4×10^{-5} de la biomasa total; pero su influencia sobre los sistemas naturales no guarda esa relación”.

¹⁹ www.cinu.org.mx/temas/desarrollo/dessocial/poblacion/conf_pop.htm

Según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010, el partido de Olavarría cuenta con un total de 111.708 habitantes (aproximadamente un 0,72 % del total de población de la provincia de Buenos Aires). En el Cuadro 4 se muestra la evolución demográfica del Partido desde 1895 hasta 2010, concebido en base a datos estadísticos censales. El Gráfico 3 representa lo expresado en el Cuadro.

Tal como se observa en el Cuadro 4 y en el Gráfico 3, la población de Olavarría ha ido aumentando entre los años 1895-2010²⁰; no obstante ello, dicho incremento no ha sido constante. En el Cuadro se aprecia que el mayor incremento de población se evidenció en el período intercensal 1960-1970, donde la población creció un 23% a una tasa de 1.399 nuevos habitantes por año.

Cuadro 4

Tamaño y crecimiento absoluto y relativo de la población del Partido de Olavarría.
Años 1895-2010.

Año	Olavarría			
	Población total	Crecimiento		Tasa anual de crecimiento
		Absoluto	Relativo	
1895	15.977	---	---	
1914	27.417	11.440	72 %	602
1947	48.545	21.128	77%	640
1960	59.479	10.934	22%	841
1970	73.469	13.990	23%	1.399
1980	89.528	16.059	22%	1.606
1991	98.014	8.486	9%	849
2001	103.961	5.947	6%	595
2010	111.708	7.747	7%	775

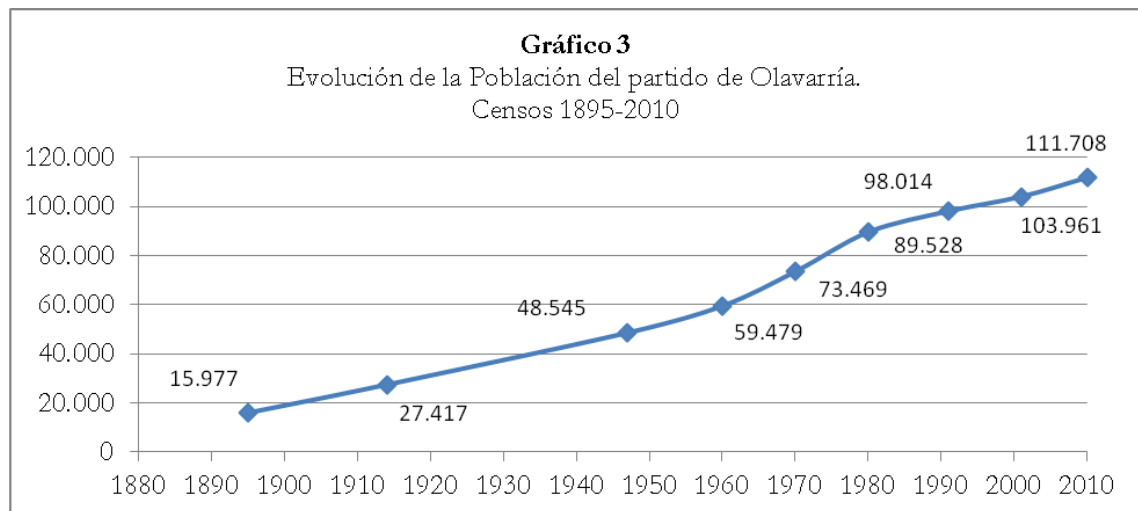
Elaboración personal en base a INDEC, 1980; 1991; 2001; 2010

Tal como lo expresan Velazquez et al. (2014) citando las categorías urbanas establecidas en base a datos de INDEC (2010) y propuestas en el clásico trabajo de Vapñarsky y Gorojovsky (1990), la ciudad de Olavarría se encuadra dentro de la categoría de “ATIS medias²¹” concentrando una población urbana de 89.721 habitantes. Velázquez (2007) expresa que las ciudades intermedias de la provincia de Buenos Aires han tenido un importante dinamismo siendo muy probable que dicho dinamismo continúe en la actualidad. Cabe

²⁰ Período comprendido entre el Segundo Censo Nacional y el último Censo Nacional realizados en Argentina. Los datos del Primer Censo Nacional, realizado en el año 1869, no han sido considerados ya que en ese momento el partido de Olavarría no existía como tal. Su población, junto a la del partido de General Lamadrid, formaba parte de la población del entonces partido de Azul.

²¹ La Categorización urbana diseñada por Vapñarsky y Gorojovsky (1990) diferencia las siguientes clases: i) Metrópolis y Ciudades grandes >1.000.000 de habitantes; ii) ATIS (Aglomeraciones de tamaño intermedio) grandes 400.000-999.999 habitantes; iii) ATIS medias 50.000-399.999 habitantes; iv) ATIS pequeñas 20.000-49.999 habitantes; v) Pueblos grandes 2.000-19.999 habitantes y vi) Pueblos pequeños y población rural 1-1.999 habitantes.

mencionar que entre las 70 ciudades de tamaño intermedio que presentaba el país en el año 2010, la ciudad de Olavarría se posicionaba en el puesto 36º (Velázquez et al., 2014).



Elaboración personal en base a INDEC, 1980; 1991; 2001; 2010.

El partido de Olavarría está conformado por diversas localidades, algunas de las cuales poseen menos de 2000 habitantes por lo que se consideran asentamientos rurales. En el Cuadro 5 se expresa la población de las diversas localidades y comarcas²² rurales en los años 2001 y 2010.

Tal como se aprecia en el Cuadro 6, Olavarría contribuye con el 9,8% de la población total del conjunto de partidos del centro-sur de la provincia de Buenos Aires que comparten la presencia del Sistema de Tandilia. La densidad de la población de Olavarría en el año 2010 era de 14,5 hab/km², quedando en 5º lugar en la Región, siendo Gral. Pueyrredón el distrito más densamente poblado.

Velázquez (2001) expresa que “la calidad de vida es una medida de logro respecto de un nivel establecido como óptimo, teniendo en cuenta dimensiones socioeconómicas y ambientales dependientes de la escala de valores prevaleciente en la sociedad y que varían en función de las expectativas de progreso histórico”. Según Boroni et. al. (2005) la calidad de vida se torna simultáneamente resultado y proceso, origen y realización concreta, causa y consecuencia, revelando una suerte de naturaleza conceptual que permite lograr esa ansiada convergencia entre el análisis cuantitativo y la interpretación geográfica de los procesos

²² Estas comarcas se relacionan con su entorno rural y con la planta urbana, las mismas han sido definidas por Cuevas Acevedo (1979) como “un territorio de tamaño variable pero que presenta un grado, aunque elemental, de organización. Constituye en sí, a veces con singular simpleza, un sistema actuante con un poblado cabecera que surgió como una necesidad elemental de servicios para el entorno”.

sociales. Delgado de Bravo (1999), citando a Gallopín (1982), expresa que la calidad de vida, vista como propósito superior de los procesos de planificación y gestión local, aparece asociada a numerosos aspectos: la satisfacción del conjunto de necesidades que se relacionan con la existencia y bienestar de las comunidades, la preservación de la cultura de la sociedad en que se insertan y las condiciones ambientales, todos ellos unidos a las formas de organización interna que la sociedad posee para satisfacer sus requerimientos.

Cuadro 5

Población de las diversas localidades y comarcas rurales del partido de Olavarría en los años 2001 y 2010

<i>Localidades y asentamientos rurales</i>	<i>Total de habitantes</i>	
	<i>2001</i>	<i>2010</i>
Sierras Bayas	3.929	3.850
Villa Fortabat ¹	3.433	3.451
Sierra Chica ²	3.305	4.812
Hinojo ³	3.654	3.841
Colonia San Miguel	588	903
Espigas	523	493
Recalde	297	386
Villa Mi Serranía	211	167
Santa Luisa	98	293
Blanca Grande	85	65
Colonia Nievas	14	10
Otros asentamientos rurales ⁴	4.077	3985

¹ También conocida como Loma Negra

² Incluye la población presente en la Unidad Penal

³ Incluye la población de Colonia Hinojo

⁴ Se incluyen Muñoz, Rocha, Mapis, Durañoña, Iturregui, Pourtalé, Villa Mónica, La Providencia, Cerro Sotuyo y Colonia Avellaneda

Fuente: Elaboración personal en base a INDEC (2001; 2010)

La lectura y análisis de textos de Velázquez (2001; 2008) y Velazquez et al. (2014), permitieron hacer referencia a la Calidad de Vida del conjunto de partidos del centro-sur de la provincia de Buenos Aires, arribándose a las apreciaciones siguientes: 1) Hacia el año 1991, Argentina contaba con un total de 501 partidos/departamentos distribuidos entre sus 23 provincias. El ordenamiento de esas unidades administrativas en base a sus Índices de Calidad de Vida (ICV)²³, permite observar que de los nueve partidos del área centro-sur de la Provincia,

²³ El autor elabora un Índice de Calidad Vida (ICV) que puede tener valores variables entre "0" y "10", siendo "0" la peor situación y "10" la óptima.

Olavarría se posicionaba en el 6º lugar, ocupando el puesto 26º a nivel nacional; 2) Hacia el año 2001, Argentina tenía un total de 510 partidos/departamentos y el ordenamiento de los ICV de los mismos situaba a Olavarría en el 40º a nivel nacional, manteniendo la sexta posición entre los partidos en los que difunde Tandilia y 3) En el año 2010, Argentina tenía un total de 510 partidos/departamentos y 15 comunas de la CABA, siendo que el ordenamiento de los ICV posicionaba a Olavarría en el 43º lugar a nivel Nacional, siendo que se posicionaba en el 4º lugar entre los nueve partidos contemplados en este análisis.

Cuadro 6

Área centro-sur de la provincia de Buenos Aires:
Población, superficie y densidad poblacional (2010).

<i>Partido</i>	<i>Total habitantes</i>	<i>Superficie (km²)</i>	<i>Densidad (hab/km²)</i>
Olavarría	111.708	7 715	14,5
Azul	65.280	6.615	9,8
Tandil	123.871	4.935	25,1
Balcarce	43.823	4.120	10,6
Gral. Alvarado	39.594	1.677	23,6
Gral. Pueyrredón	618.989	1.460	424,0
B. Juárez	20.239	5.285	3,8
Lobería	17.523	4.755	3,7
Necochea	92.933	4.455	20,9
TOTAL	1.133.960	33.302	---

Fuente: INDEC, 2010

En el Cuadro 7 se indican los ICV asignados a los mencionados partidos en los años 1991; 2001 y 2010. En el período intercensal 1991-2001, se evidencia que los partidos de Olavarría, Azul, Tandil, Balcarce, B. Juárez, Lobería y Necochea incrementaron su ICV, mientras que Gral. Alvarado y Gral. Pueyrredón sufrieron una disminución del índice. Al analizar el período intercensal 2001-2010, se observa una escasa disminución en el valor del índice en ocho de los nueve partidos. Cabe mencionar que Gral. Pueyrredón fue el único Partido que vio incrementado su ICV. No obstante ello, hacia el año 2010 seis de los nueve partidos considerados (Olavarría, Azul, Tandil, Gral. Pueyrredón, Benito Juárez y Necochea) presentan un ICV mayor al ICV medio de la Región Pampeana, tal como lo expresan Velazquez et al. (2014) el ICV de la Región Pampeana es de 6,93 puntos.

Se aprecia también, que excepto el partido de Lobería, todos los demás integran el cuartil que reúne a los partidos/departamentos de la República Argentina con los mayores ICV.

Cuadro 7.

Área centro-sur de la provincia de Buenos Aires:
Índice de Calidad Ambiental, años 1991; 2001 y 2010

<i>Partido</i>	<i>Índice de Calidad de Vida</i>		
	<i>1991</i>	<i>2001</i>	<i>2010</i>
Olavarría	7,13	7,48	7,20
Azul	7,10	7,49	7,07
Tandil	7,03	7,67	7,56
Balcarce	6,88	7,13	6,92
Gral. Alvarado	8,07	7,44	6,90
Gral. Pueyrredón	7,77	7,46	7,60
B. Juárez	7,40	7,89	6,98
Lobería	7,14	7,67	6,57
Necochea	7,56	7,91	7,28

Fuente: elaborado en base a datos aportados por Velázquez (2001; 2008) y Velazquez et al. (2014)

La agricultura, ganadería, minería y forestación constituyen actividades que, perteneciendo al sector primario, destacan la economía del PO.

El Partido pertenece a la denominada “Cuenca Minera” (37.253 Km²), la cual está integrada por los partidos de Azul, Benito Juárez, Daireaux, G. Chaves, Hipólito Irigoyen, Laprida, Olavarría y Tandil. Olavarría constituye el centro cementero más importante de la provincia de Buenos Aires y del país, ya que concentra el 63% del total de la producción nacional. Produce además, y a gran escala, tejas, pisos de mármol, granito y revestimientos cerámicos.

La actividad minera ha cumplido un rol fundamental en la historia del Partido. Olavarría creció y se fortaleció como ciudad a partir de las actividades industriales cementeras y mineras (Municipalidad de Olavarría, 2006). Posee una zona de influencia comercial de aproximadamente 400.000 personas, tiene fácil comunicación vial con el Mercosur y todos los puntos del país, ágil acceso a puertos marítimos y ofrece al inversor un amplio campo económico conformado principalmente por las actividades minera, agropecuaria, industrial y comercial.

El 97% de la superficie total del Partido se utiliza como recurso para la actividad agropecuaria, aplicándose con exclusividad el 60% a la actividad ganadera, el 29% a usos mixtos y el 11% a la actividad agrícola. Su actividad agrícola tiene gran peso en el desarrollo

económico de la región, entre los cereales y oleaginosas se destacan el maíz, avena, girasol, trigo y soja (Subsecretaría para la Reforma Institucional y Fortalecimiento de la Democracia, 2005). En el Partido, la actividad ganadera es principalmente bovina, las estadísticas publicadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación indican que en el primer semestre del año 2011 el número de cabezas de ganado bovino era de 338.929 animales²⁴. Cabe mencionar que Ayacucho y Olavarría constituyen los dos partidos de la provincia de Buenos Aires con mayor número de cabezas.

En el partido de Olavarría también tiene gran despliegue el sector comercial y el de servicios. Estudios realizados por el municipio indican lo siguiente: *i*. El sector comercial ha sufrido una reducción significativa tanto en número de empresas en actividad como en puestos de trabajo generados hacia el 2001. Una de las posibles causas podría ser la radicación de sucursales de grandes firmas comerciales tipo “hipermercados”, los cuales han alterado las prácticas de consumo y de esparcimiento de la población local. Sin embargo es notable el incremento del sector hacia el 2005, dado el aumento de las habilitaciones (66%) y *ii*. El sector servicios se destaca por el elevado nivel de productividad que surge de la actividad hotelera y gastronómica, también de las actividades inmobiliarias, empresariales y de servicios sociales y de salud. En cuanto a los servicios de salud, la oferta instalada (tanto pública y privada) cubre las necesidades de derivación y de atención de la región. Cabe destacar que el sector servicios tuvo un incremento del 30% en las habilitaciones en el período 2001-2005 (Municipalidad de Olavarría, 2006).

Otra cuestión a tener presente es el turismo. Un estudio realizado por el Centro de Investigaciones turísticas de Universidad de Mar del Plata (2001) expresa que “Olavarría puede convertirse en un potente elemento diferenciador para la atracción del potencial turístico, a partir de estrategias de gestión del entorno”. Se destacan los espacios al aire libre como arroyos, lagunas y cerros, pero “se nota la necesidad de generar una nueva dinámica local, buscar nuevos modelos y lograr un cambio”, ya que existe aún en la población una cultura del cemento que ya no brinda las mismas oportunidades que en el pasado. El hecho de ser una sociedad compuesta con población procedente de diversos lugares como resultado de procesos inmigratorios, hace “al pueblo diverso, abierto y hospitalario”. Sin embargo, según datos de la municipalidad (2001) se carece de información en cuanto a la demanda turística. Se desconoce el movimiento que se verifica en el territorio en términos de números de visitantes, estructura de los contingentes, motivos de la visita, actividades que despliegan, pautas de consumo, gastos diarios, origen territorial de los mismos, etc.

²⁴ <http://www.siiia.gov.ar/index.php/series-por-provincia/buenos-aires>

Asímismo, el Partido de Olavarría integra junto con Azul y Tandil el Area de Actuación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (AAU). La Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) fue creada en el año 1974 a través de la Ley 20.753, reuniendo en una Universidad Nacional las estructuras universitarias preexistentes en las ciudades de Tandil, Olavarría y Azul. La sede central, asiento del Rectorado, es la ciudad de Tandil. Además del AAU, existe la subsede Quequén (Partido de Necochea) y un área de influencia (AIU) integrada por el conjunto de partidos vecinos a las sedes de la UNCPBA. Dichos partidos constituyen la ciudad de origen de un alto número de estudiantes de la Casa de Estudios. Según el sitio web oficial de la UNCPBA²⁵, la matrícula actual es de alrededor de 12.000 alumnos, que se distribuyen en nueve facultades y una Escuela Superior de Ciencias de la Salud. La UNCPBA ofrece un total de 58 carreras de grado, 21 de pregrado y 20 de posgrado. El Complejo Universitario de Olavarría alberga a las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Sociales y a la Escuela Superior de Ciencias de la Salud. La oferta académica de las mismas se presenta en el Cuadro 8.

²⁵ <http://www.unicen.edu.ar>

Cuadro 8

Carreras ofrecidas en las Unidades Académicas de la UNCPBA, sede Olavarría.

<i>Facultad</i>	<i>Carreras de Pre-grado</i>	<i>Carreras de Grado</i>	<i>Carreras de Pos-grado</i>
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> *Tecnatura Univesitaria en Electromedicina *Tec. Universitaria en Tecnología de los Alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> *Ingeniería Civil *Ingeniería Electromecánica *Ingeniería Industrial *Ingeniería Química *Licenciatura en Tecnología de los Alimentos *Profesorado en Química *Ingeniería en Seguridad e Higiene *Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales 	<ul style="list-style-type: none"> *Esp. y Maestría en Tecnología del Hormigón. *Esp. y Maestría en Ens. de las Cs. Experimentales *Especialización en Industrias Cerámicas
Ciencias Sociales		<ul style="list-style-type: none"> *Antropología con orientación en Arqueología *Antropología con orientación Social *Comunicación Social *Prof. de Antropología *Prof. en Comunicación Social *Ciclo de Lic. en Relaciones Laborales 	<ul style="list-style-type: none"> *Doctorado en Arqueología *Esp. en Prácticas Socioeducativas en el Nivel Secundario.
Escuela Superior de Ciencias de la Salud		<ul style="list-style-type: none"> * Lic. en Enfermería * Ciclo complementario de Lic. en Enfermería * Medicina 	

Resultados y discusión

El mapa base

La ciencia cartográfica conceptualiza los mapas como formas de representación de la configuración superficial de la Tierra. Mas para comportarse efectivamente como una ciencia la cartografía debe cumplir tres requisitos: *i.* exactitud; *ii.* sistematización y *iii.* objetividad (Peters, 1992).

La directriz central de la cartografía reside en establecer una proporción -denominada escala- entre el tamaño real del objeto que se aspira a representar y el tamaño con que se lo simboliza al representarlo en un cartograma. Se trata de una estrategia o artificio que permite comprender cómo se distribuyen diferentes caracteres naturales y/o construidos por el hombre sobre la superficie terrestre (Sánchez et al., 2006).

Los mapas representan herramientas cuyas concepciones y escalas dependen de los objetivos que determinan su elaboración. Al igual que otras disciplinas científicas la investigación cartográfica dispone de teorías y métodos que se adecuan a las metas y objetivos de cada estudio. En consecuencia resulta obvio conjeturar que los productos cartográficos deben responder a esos principios metodológicos y ser científicamente concebidos en todos los pasos de su elaboración. Y dada su condición de instrumento para desenvolver propósitos prácticos, todo mapa debe reunir suficientes y comprensibles expresiones sintéticas de la realidad representada (Sánchez, 1991).

Tal como fue anticipado en el capítulo de Materiales y Métodos, el “mapa base” del Partido de Olavarría se realizó a partir del análisis de informaciones cartográficas básicas. Se utilizaron diversas cartas topográficas elaboradas en escala 1: 100.000 (hojas *Urdampilleta* 3760-7; *Espigas* 3760-8; *Tapalqué* 3760-9; *Arboledas* 3760-13; *La China* 3760-14; *Olavarría* 3760-15; *Gral. Lamadrid* 3760-19; *San Jorge* 3760-20; *16 de Julio* 3760-21; *Coronel Bunge* 3760-20) y las imágenes satelitales homónimas elaboradas por el IGN.

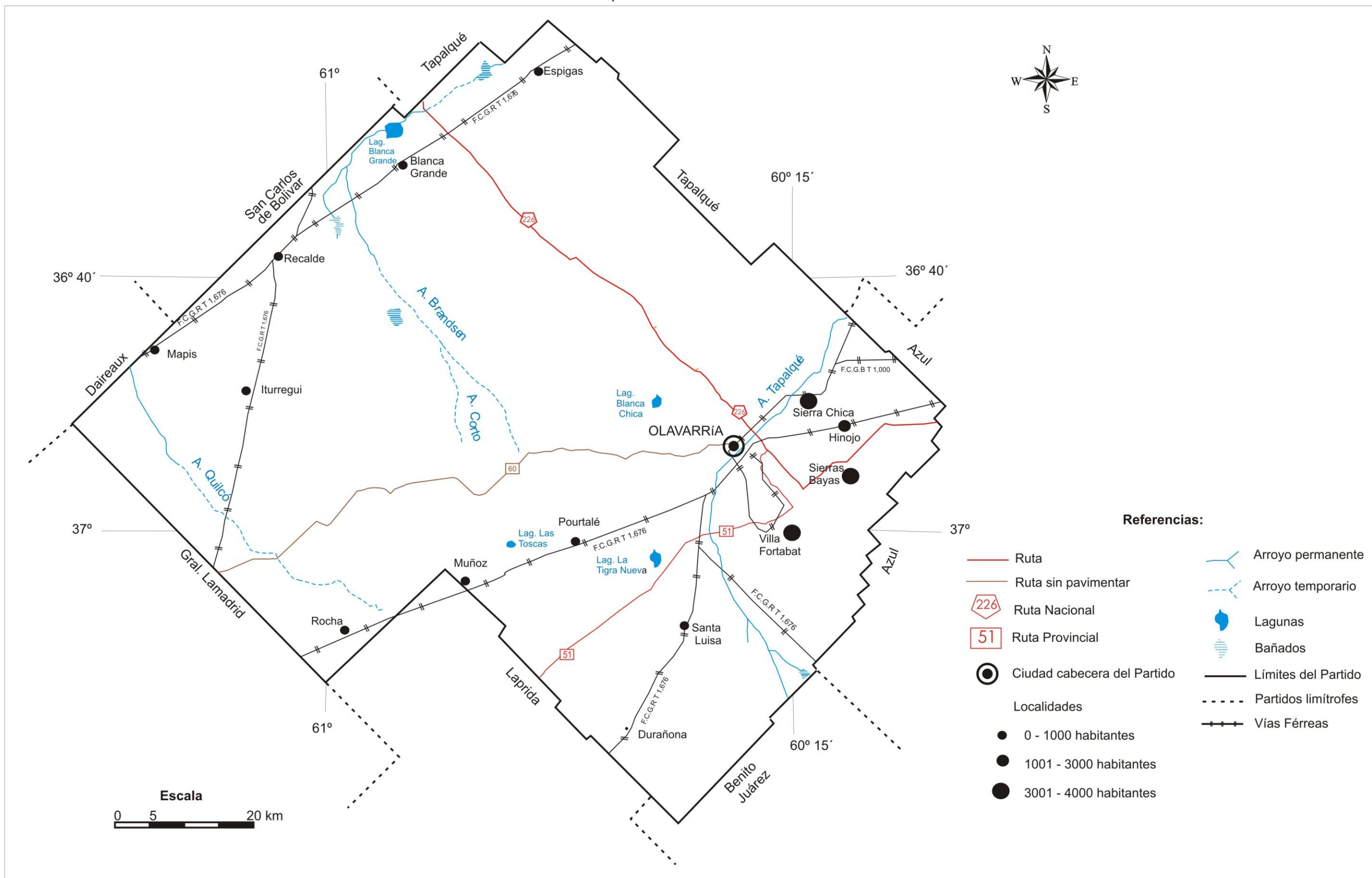
En el Mapa Base de Olavarría se aprecia que el Partido es atravesado en sentido SW-NE por la Ruta Nacional Nº 226 y en sentido NE-SW por la Ruta Provincial Nº 74, siendo que ambas rutas comunican a Olavarría con el resto de los partidos de la región. Además de estas rutas principales, en el Partido existe una amplia red de caminos internos que permiten el acceso a los establecimientos agropecuarios y a un conjunto importante de localidades pertenecientes al Partido (Sierra Chica, Sierras Bayas, Colonia Hinojo, Hinojo, Colonia San

Miguel, Colonia Nieves, Cerro Sotuyo, Loma Negra, Colonia Avellaneda, La Providencia, Villa Mónica, Villa Mi Serranía, Espigas, Recalde, Santa Luisa, Durañona, Pourtalé, Rocha, Mapis, Muñoz, Iturregui y Blanca Grande).

Otro aspecto que se aprecia en el Mapa Base es la impactante diferencia en cuanto a la densidad de localidades y poblados, como así de caminos y accesos entre el sector este y el sector oeste del Partido. En el presente estudio se ha atribuído esa situación a la importancia histórica y actual que ha tenido la actividad minera en el Partido. Las localidades de Sierra Chica, Sierras Bayas, Cerro Sotuyo, Loma Negra, Colonia Avellaneda, Villa Mónica, Villa Mi Serranía se gestaron asociadas a la mencionada actividad.

El sector oeste del Partido ha sido el área donde predominó la actividad ganadera, siendo que la misma no demandó un importante desarrollo en cuanto a infraestructura.

Figura 5
Mapa Base del Partido de Olavarría



Elaboración personal en base a cartas topográficas del IGN escala 1:100.000: hojas Urdampilleta 3760-7; Espigas 3760-8; Tapalqué 3760-9; Arboledas 3760-13; La China 3760-14; Olavarría 3760-15; Gral. Lamadrid 3760-19; San Jorge 3760-20; 16 de Julio 3760-21; Coronel Bunge 3760-20) e imágenes satelitales homónimas elaboradas por el IGN.

Regionalización del Partido de Olavarría

El paisaje bonaerense, a pesar de su aparente monotonía, sólo interrumpida por los cordones serranos de Tandilia y Ventania, sintetiza en sus formas una historia geológica compleja. Está integrado por un conjunto variado de geoformas de orígenes diversos y extendido espectro cronológico que incluye desde morfologías longevas en los sistemas serranos anteriores al Cenozoico, hasta otras del Holoceno tardío (Zárate y Rabassa, 2005).

Los criterios empleados para caracterizar y clasificar el paisaje bonaerense han sido diversos. No sólo se han utilizado atributos geomorfológicos, sino también fisiográficos, geológicos (en especial la litología), fitofisonómicos y paisajísticos. Los trabajos de Tapia (1937) y Frenguelli (1950) sentaron las bases esenciales de la sistematización vigente de los rasgos superficiales de la provincia. Estos autores subdividieron el territorio provincial de acuerdo con sus características fisiográficas y geológicas.

La subdivisión diseñada por Frenguelli (1950), va más allá de las cinco regiones en que Tapia (1937) divide previamente el espacio provincial²⁶ puesto que segmenta el territorio en diez componentes espaciales separados entre sí por fracturas profundas que el autor entiende responsables de la evolución de su morfología. De nordeste a sudeste distingue entonces las siguientes zonas: 1. Delta paranense; 2. Pampa baja; 3. Pampa deprimida; 4. Pampa alta; 5. Cordón serrano septentrional; 6. Pampa interserrana; 7. Cordón serrano austral; 8. Zona de pie de monte del cordón serrano austral; 9. Zona baja de la región de San Blas; 10. Zona alta de la región de San Blas.

Como puede apreciarse la zona 3 de Frenguelli comprende Pampa Deprimida y la 5 comprende Tandilia, lo que en alguna medida anticipa la puesta en valor de ambas zonas como regiones fisiográficas de la provincia de Buenos Aires. En ese sentido, Sánchez y Nuñez (2004) han señalado a Tandilia como indiscutible ecorregión del territorio bonaerense debido a sus importantes funciones regionales, tanto ecológicas como socioeconómicas. Según Sánchez y Galar (2000) los partidos bonaerenses donde simultáneamente ocurren sectores serranos del Sistema de Tandilia y llanuras adyacentes en su territorio, tienden a ser ecológicamente más diversos e inducen un mayor espectro de alternativas de ocupación y desarrollo.

Al igual que en los restantes partidos donde difunde la región de Tandilia (Azul, Tandil, Balcarce, General Pueyrredón, General Alvarado, Necochea, Lobería y Benito Juárez), en el

²⁶ Las cinco regiones identificadas por Tapia (1937) son: I. Región serrana, lomadas y serranías con bolsones y llanos interpuestos constituidas por rocas antiguas: Arcaico-Precámbrico y Paleozoico; II. Región marginal de las planicies patagónicas, compuestas por sedimentos pliocenos; III. Región de las llanuras bonaerenses; IV. Región costera y V. Región aluvial inundable del Delta.

Partido de Olavarría coexisten dos grandes compartimentos ecológicos los cuales pertenecen a las dos eco-regiones de la Provincia: Tandilia y Pampa Deprimida.

Si bien la región de Tandilia ha sido frecuentemente localizada en mapas de interés geográfico provincial, donde se la presenta como una asociación de relieves serranos y amplios sectores circundantes pedemontanos, no se dispone de representaciones cartográficas que definan claramente sus límites ni los elementos circundantes que la integran. En relación a ello, Sánchez y Nuñez (2004) han realizado una conceptualización sistémica y regional de Tandilia, arribando a la caracterización y compartimentación espacial de dos grandes componentes fisiográficos que, a escala 1: 500.000, presentan caracteres morfotédaficos comunes y pueden ser interpretados como constituyentes ecosistémicos centrales de Tandilia: *Serranías y Llanuras Periserranas* (Figura 6).

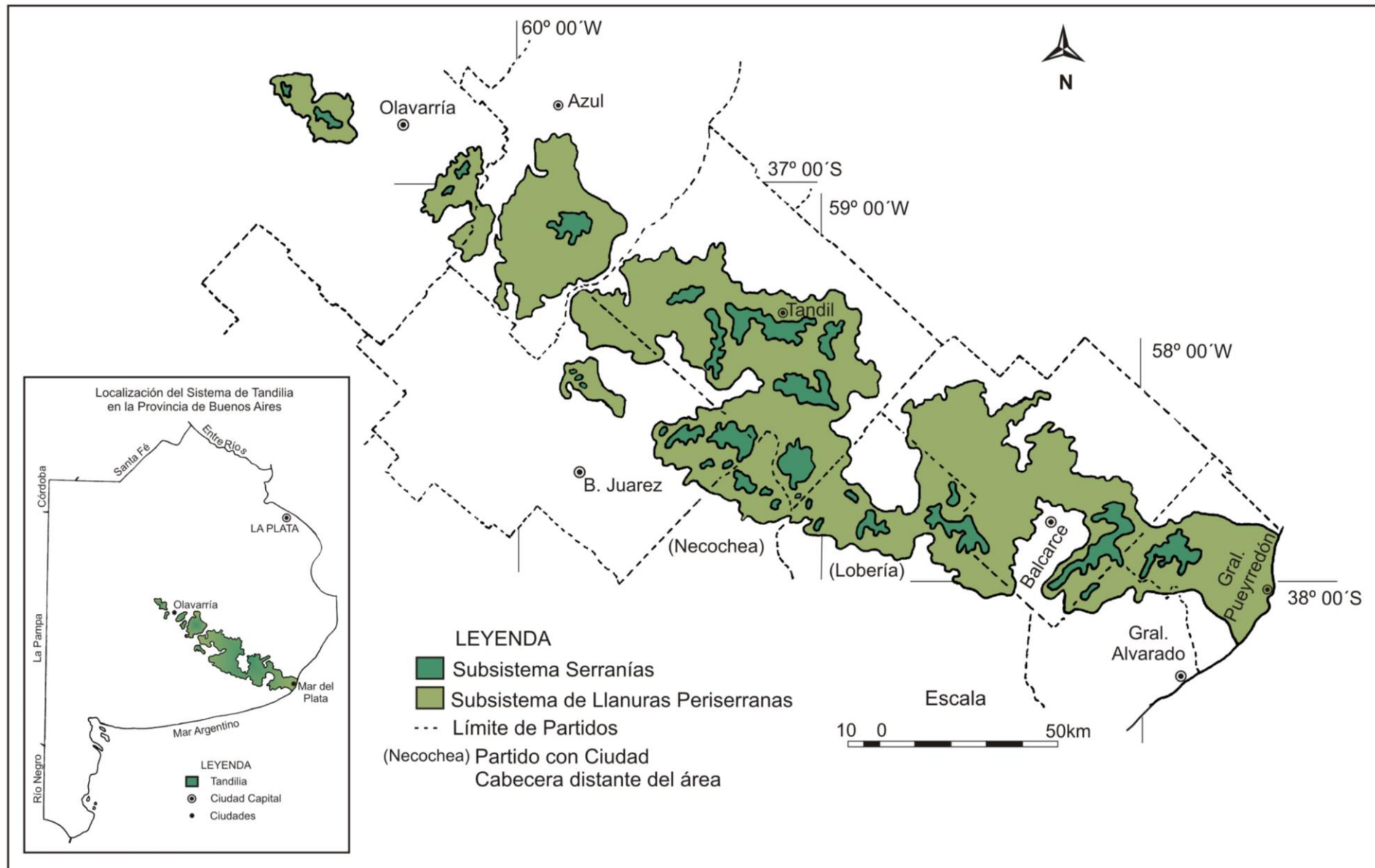
El *Subsistema de Serranías* (201.700 ha) comprende el conjunto de cerros y diversas formaciones superficiales de relieve serrano que presentan cúspides algo redondeadas (rocas graníticas) o bien amesetadas (rocas cuarcíticas). Ambos tipos de rocas afloran en diferentes núcleos serranos de Tandil, Juárez y Lobería en tanto que las últimas conforman afloramientos típicos de Olavarría, Balcarce y General Pueyrredón. En áreas donde difunden rocas graníticas las serranías exhiben laderas con abundantes afloramientos rocosos en sus segmentos superiores. Además de rocosidades estos ambientes presentan formaciones superficiales poco profundas que asocian suelos con contactos líticos muy próximos a la superficie. Estos sectores presentan diversas formaciones fitofisionómico florísticas, predominando las fisonomías de pastizal.

El *Subsistema de Llanuras Periserranas* (1.563.300 ha) está principalmente constituido por paisajes más o menos ondulados que circundan elementos geomórficos constituyentes del Subsistema de Serranías. La Llanura Periserrana comprende un conjunto de llanuras onduladas de extensión variable en las que se manifiestan longitudes de onda que varían entre algunas centenas de metros y unos pocos kilómetros. La conforman también algunas lomadas extensas, relativamente bajas y más o menos distantes del límite entre ambos subsistemas, como asimismo aquellos sectores inferiores de los faldeos que presentan una caída abrupta en la declividad de las pendientes serranas y, a partir de ese hecho, una mayor profundidad edáfica. Al ser más profundas las formaciones superficiales este tipo de geofomas pedemontanas suelen adquirir buenas aptitudes ecológicas para el desarrollo agrícola.

Tanto estructural como funcionalmente los dos grandes compartimentos ecológicos del Sistema Tandilia son extremadamente contrastantes. Estos hechos han conducido a la

ocupación y desarrollo del territorio por diferentes formas de producción rural. En las Serranías predominan tierras con aptitud restringida a regular para la actividad pecuaria asociada a herbivoría de plantas forrajeras nativas y/o silvicultura, siendo que las tierras inaptas también ocupan áreas de extensión considerable en el subsistema. Más allá de la extensiva incidencia de intervenciones antrópicas de diferentes intensidades de uso de estas tierras, se recomienda privilegiar estrategias y políticas orientadas a la recreación y conservación de la flora y la fauna, lo que favorecería cierta aproximación a la sustentabilidad del proceso actual de desarrollo turístico del área. En las Llanuras periserranas difunden ampliamente suelos cuyas cualidades agroecológicas asocian el mayor patrimonio edáfico de la Pampa Húmeda. La morfología superficial y los atributos físicos y químicos de sus cuerpos edáficos les ha otorgado buena aptitud para la mecanización y producción sostenida de cultivos anuales de renta, de ahí la conversión extensiva del sistema ecológico-paisajístico nativo de la Llanura periserrana en agrosistemas y su importancia y actual en la economía de las unidades político-administrativas de la región (Nuñez y Sánchez, 2006).

Figura 6
Sistema de Tandilia



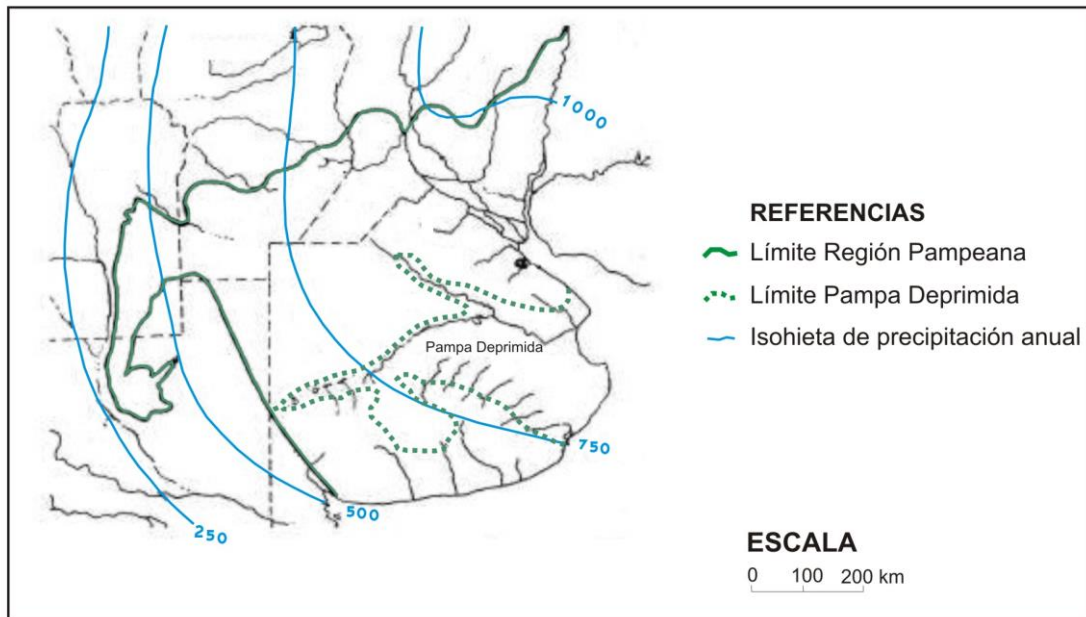
Fuente: Sánchez y Nuñez, 2004

La Pampa Deprimida es una extensa llanura que se extiende hacia el noreste y sudoeste de las sierras de Tandilia en la provincia de Buenos Aires (Figura 7) e incluye las áreas denominadas como la Depresión del Salado (Vervoorst, 1967) y la Región de Laprida (Etchevehere, 1961). El paisaje de la Pampa Deprimida, desarrollado sobre el relleno sedimentario de una gran fosa de hundimiento tectónico, fue modelado por sucesivas intrusiones del Océano Atlántico y por la acción eólica que actuó durante los períodos de clima desértico asociados con las glaciaciones (Vervoorst, 1967; Tricart, 1973). Estos agentes geomorfológicos dejaron formas residuales de relieve costero, como cordones de conchillas y acantilados, y de relieve eólico, como médanos y cubetas de deflación, que no corresponden a la humedad del clima actual (Tricart, 1973; Movia y Burkart, 1976). Debido al relieve plano, el agua de escurrimiento no alcanza a modelar una red de drenaje desarrollada y por eso los sistemas fluviales son muy escasos y con bajo potencial de escurrimiento superficial (Etchevehere, 1961; Tricart, 1973). Si bien el clima es templado sub-húmedo con lluvias distribuidas a lo largo de todo el año, es característico que haya exceso de lluvias en invierno y déficit en verano (Walter, 1967; Vervoorst, 1967; Damario y Pascale, 1988, Lemcoff, 1992). Los suelos más comunes en la Pampa Deprimida son los Natracuoles, que forman asociaciones con Natracualfes y Natralboles. Estos suelos tienen típicamente un horizonte arcilloso, baja permeabilidad y alto contenido de sales sódicas (Salazar Lea Plaza y Moscatelli, 1989; Lavado, 1992). Los excesos de lluvia invernales y los déficits estivales, el drenaje lento y el carácter salino sódico de los suelos determinan que, en gran parte de la Pampa Deprimida, sea frecuente la alternancia de anegamiento y sequía.

La vegetación predominante en la Pampa Deprimida es el pastizal natural. Los árboles nativos, en cambio, son muy escasos y su distribución ha estado restringida a sitios singulares como los cordones de conchilla o las terrazas del Río Salado (Vervoorst, 1967). Esta escasez de árboles ha sido atribuida a las frecuentes sequías estivales intensificadas por la escasa profundidad y por la salinidad de los suelos (Walter, 1967; Vervoorst, 1967; Lemcoff, 1992). En las últimas décadas del siglo XX, algunos árboles nativos como *Celtis tala* o *Jodina rhombifolia*, y exóticos, como *Gleditsia triacanthos* y *Phoenix canariensis*, probablemente favorecidos por un aumento de las lluvias (Sierra et al., 2001), han invadido sitios con suelo profundo a lo largo de los alambrados (Ghersa y Leon, 1997). El pastizal de la Pampa Deprimida es en realidad un mosaico formado por estepas gramíneas y praderas con diferente cobertura y altura de pastos, hierbas y arbustos. Este mosaico sólo es interrumpido por los bañados con vegetación palustre alta dominada por *Scirpus* spp y *Typha* spp. (Vervoorst, 1967). Desde fines del siglo XIX, los pastizales de la Pampa Deprimida están subdivididos por alambrados y sometidos a un

intenso pastoreo por ganado doméstico que mantiene su fisonomía notablemente homogénea a través del paisaje. Sin embargo, a pesar de su aspecto monótono, el pastizal tiene una notable heterogeneidad en la composición florística que ha permitido reconocer diferentes comunidades vegetales.

Figura 7
Pampa Deprimida

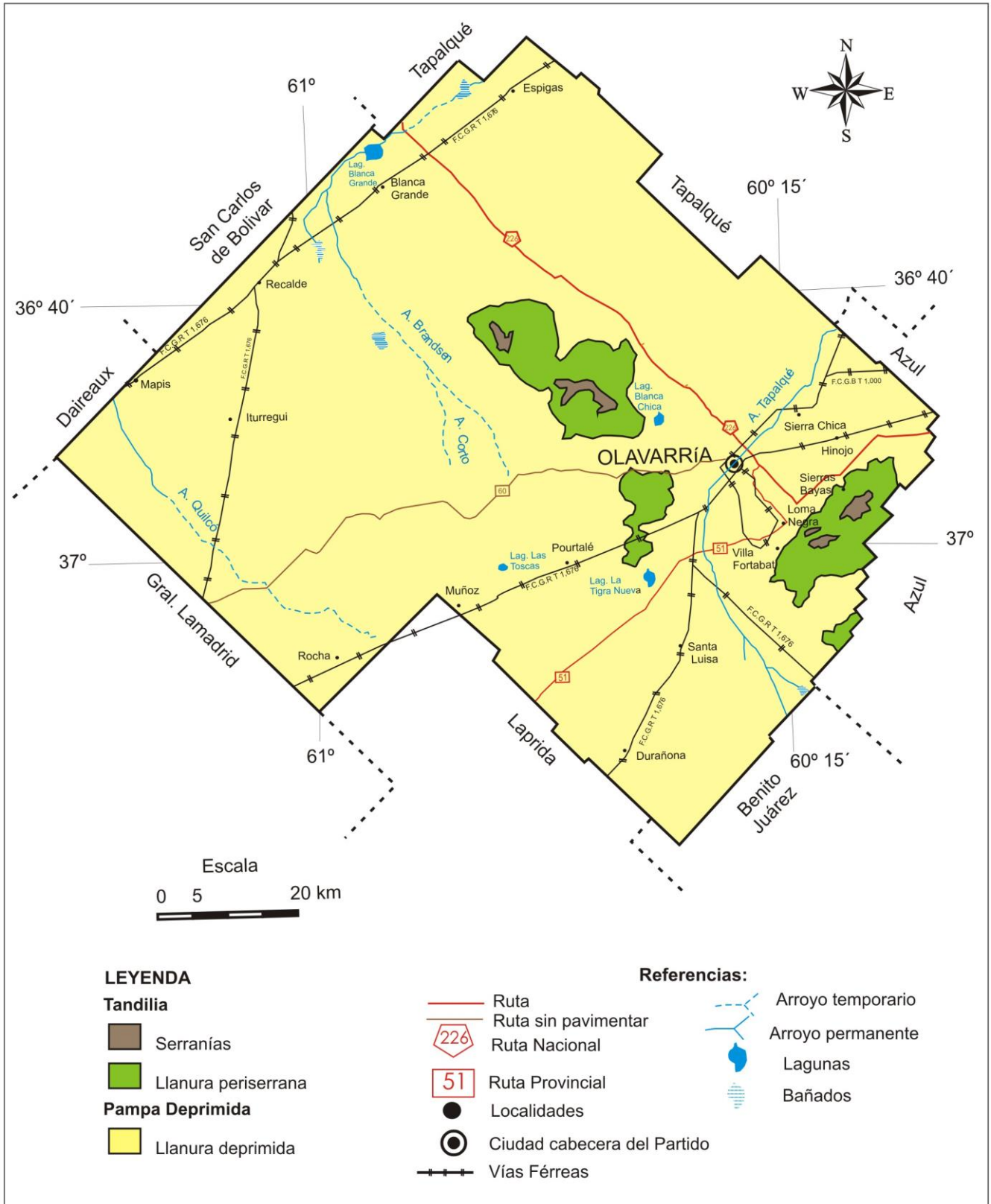


Elaboración personal en base a Leon et al. (1984) y Verellen (2007).

La ordenación preliminar del PO ha permitido establecer un primer nivel escalar de desagregación del área. El proceso ha sido concebido en base a la desagregación del Partido tomando como punto de partida las relaciones intrapaisajísticas de Olavarría con las eco-regiones bonaerenses indicadas. Las mismas representan los grandes Compartimentos Ecológico-paisajísticos del Partido (Figura 8).

Tandilia es el Compartimento de menor expresión espacial en el Partido, ocupa unas 53.311 ha (6,9% de las tierras), siendo que 4.261 ha constituyen el Subsistema de Serranías y 49.050 ha pertenecen al Subsistema de Llanura periserrana. Las llanuras deprimidas asociadas al Compartimento Pampa Deprimida difunden en el 93,1% de las tierras (718.189 ha). Los Cuadros 9a; 9b y 9c presentan los atributos centrales de los Subsistemas del PO.

Figura 8
Regionalización del Partido de Olavarría



Elaboración personal en base a INTA, 1989

Cuadro 9aAtributos ecológicos del Subsistema de *Serranías*.

Atributo	Características
<i>Alturas, pendientes y características geomorfológicas</i>	Altitudes superiores a los 200 msnm, con máximos del orden de los 315 msnm; presenta un relieve principalmente amesetado con predominio de laderas empinadas; las pendientes generalmente superan el 10%. Los cerros más importantes son: Quillaleuquén, de la China, Dos Hermanas y Bayas, siendo este último el único asociado a rocas granitoides con cúspides redondeadas.
<i>Rocosis y pedregosidad</i>	Presencia importante de afloramientos rocosos más o menos continuos en cúspides y laderas.
<i>Condiciones edáficas</i>	Presencia de proporciones considerables de suelos de entre 5 y 30 cm de espesor con contactos líticos próximos a la superficie; desarrollo frecuente de <i>Hapludoles líticos</i> y <i>Argiudoles líticos</i> .
<i>Escurrimiento superficial</i>	Considerando las pendientes características de este sistema, el escurrimiento puede ser clasificado como rápido.
<i>Vegetación</i>	Presencia de especies <i>Eupatorium tweedianum</i> y <i>Hysterionica pinifolia</i> en ambientes rocosos; presencia de pastizales en los que abundan gramíneas pertenecientes a los géneros <i>Piptochaetium</i> y <i>Stipa</i> (Comunidad del flechillar) o gramíneas de la especie <i>Paspalum quadrifarium</i> (Comunidad de paja colorada) o especies de plantas herbáceas de hojas anchas pertenecientes al género <i>Eryngium</i> ; en las zonas más húmedas domina <i>Cortaderia selloana</i> ; en los suelos más profundos abundan dos especies arbustivas: <i>Colletia paradoxa</i> y <i>Dodonea viscosa</i> (Frangi, 1975)

Fuente: Elaboración personal en base a Sánchez et al. (1999).

Cuadro 9bAtributos ecológicos de la *Llanura Periserrana*.

Atributo	Características
<i>Alturas, pendientes y características geomorfológicas</i>	Altitudes comprendidas entre los 180 y 200 msnm en sus contactos con las Serranías y alturas del orden de los 130-170 msnm en el contacto con las áreas de relieve plano; dominancia de pendientes comprendidas entre el 2% y cerca del 5%, en amplias áreas de relieve ondulado; dominancia de pendientes largas y declividades variables entre 0,5 y 2% en relieves ligeramente ondulados
<i>Rocosis y pedregosidad</i>	Presencia ocasional de pequeños sectores con afloramientos rocosos y/o pedregosidad en superficie, principalmente en las lomadas y pendientes vecinas al pedemonte
<i>Condiciones edáficas</i>	Alta variabilidad de suelos, principalmente en sectores en donde existe una variación rápida de geoformas convexas y cóncavas; presencia frecuente de tosca a profundidades diferentes, sobre todo en las geoformas pronunciadamente convexas; dominancia de suelos clasificados como <i>Molisoles</i> que presentan un régimen údico de humedad, generalmente pertenecientes al Gran Grupo <i>Argiudol</i> ; presencia poco frecuente de suelos con régimen ácuico de humedad en los sectores deprimidos
<i>Escurrimiento superficial e</i>	Considerando las pendientes características de este sistema, el escurrimiento puede ser clasificado como moderado

<i>infiltración</i>	
<i>Vegetación</i>	En la vegetación primitiva de los pastizales de la Pampa del sudeste bonaerense dominan gramíneas de los géneros <i>Stipa</i> y <i>Piptochaetium</i> , difundiendo los mismos grupos de hierbas de hojas anchas de la Pampa ondulada (Soriano, 1992); la vegetación nativa es prácticamente inexistente ya que ha sido sustituida por cultivos tanto de renta como forrajeros.

Fuente: Elaboración personal en base a Sánchez et al. (1999).

Cuadro 9c
Atributos ecológicos de la *Llanura Deprimida*

Atributo	Características
<i>Alturas, pendientes y características geomorfológicas</i>	Altitudes mínimas del orden de los 100-120 msnm y máximas comprendidas entre aproximadamente 140-150 msnm; presencia de considerables proporciones de paisajes aplanados, de escasa declividad general (inferior al 0,2%); presencia de pendientes de formas inconstantes debido a la existencia de irregularidades muy sutiles del relieve, entre las que se destacan numerosas cubetas de atributos y dimensiones diversas; presencia de paisajes con relieve plano y relativamente extendido, pero que asocian ocasionales segmentos convexos de pequeña dimensión espacial.
<i>Rociedad y pedregosidad</i>	Ausencia generalizada de afloramientos y pedregosidad.
<i>Condiciones edáficas</i>	Presencia de suelos clasificados a nivel de orden como <i>Molisoles</i> en la mayor parte del área; con dominancia de suelos <i>natracuoles típicos</i> en las planicies más deprimidas y <i>hapludoles tpto-nátricos</i> ocasionalmente en algunas lomas. En las planicies bien drenadas ocurren <i>argiudoles típicos</i> .
<i>Escurrimiento superficial e infiltración</i>	Bajo potencial de escurrimiento superficial; presencia de sectores (como las cubetas) que poseen fuertes restricciones para eliminar los excesos de agua superficial. En algunos sectores se presentan moderadas a buenas condiciones de drenaje interno y superficial.
<i>Vegetación</i>	Extrapolando los reconocimientos de grupos florísticos caracterizados en otras áreas de la pampa deprimida bonaerense, se evidencian tres variantes: una de ellas con dominancia de <i>Mentha pulegium</i> y <i>Leontodon taraxacoides</i> , las otras dos, con dominancia de <i>Alternantera philoxeroides</i> y <i>Ludwigia peploides</i> , en los bajos dulces; presencia de comunidades de plantas representadas fundamentalmente por las especies <i>Distichlis spicata</i> y <i>D. scoparia</i> , en los bajos alcalinos (Vervoort, 1967; Fernandez Grecco, 1995).

Fuente: Elaboración personal en base a Sánchez et al. (1999).

Ordenación morfológica del partido de Olavarría

El relieve constituye una expresión de la naturaleza fácilmente percibible por quien contempla el paisaje. La percepción del relieve puede objetivarse con cierta claridad a través del reconocimiento de la configuración geométrica de formas que -a manera de interfase- interceden entre la corteza terrestre y la atmósfera (Sánchez, 2009).

Actualmente, existe un reconocimiento generalizado sobre la presencia de los sistemas complejos en la evolución de la materia (sistemas físicos), en la evolución de los seres vivos (sistemas biológicos), en la evolución de la sociedad (sistemas sociales) y en la economía (sistemas económicos). Tal como lo expresa Christofolletti (1998), “junto a estas categorías hay que reconocer la existencia de sistemas complejos en las organizaciones espaciales (sistemas geográficos), en las cuales la espacialidad en la superficie terrestre se torna característica inherente y fundamental. En consecuencia, sus subconjuntos también son sistemas complejos, tales como los geosistemas, los sistemas socioeconómicos, los sistemas urbanos, los sistemas hidrológicos, los sistemas biogeográficos, entre otros. Bajo esta perspectiva, la Geomorfología se ha beneficiado mucho con el desarrollo de la complejidad, pues los sistemas geomorfológicos también son ejemplos de sistemas espaciales complejos. La incorporación de la teoría de sistemas y el concepto de equilibrio dinámico en el conocimiento geomorfológico ha permitido explicar el desarrollo de los paisajes como respuestas balanceadas a la interacción entre las fuerzas morfogenéticas externas y las de una geodinámica lito-estructural. En los sistemas geomorfológicos las partes constituyentes están representadas por las formas topográficas integradas por los procesos morfológicos, en tanto las condicionantes ambientales están representadas por la dinámica atmosférica y los factores de la geodinámica terrestre. La interconexión involucra flujos, ciclos, transferencias y almacenamiento de materia y energía”

Las formas del relieve varían sostenidamente en la superficie terrestre, así como ocurre con los otros componentes de los sistemas ecológicos. El estudio de las formas del relieve y su dinámica constituyen el objeto de estudio de la Geomorfología. La morfogénesis es el proceso relativo al origen, historia y dinámica del relieve, donde intervienen mecanismos complejos e interdependientes que construyen el modelado; generalmente asocia los procesos de preparación y los procesos de movilización/transporte de los materiales de un sitio a otro (Tricart y Kilian, 1982).

Sánchez (2009) expresa que, si bien Tricart (1973, 1982) ya hacía referencia a aplicaciones de la geomorfología en el tratamiento y prevención de los problemas

ambientales, las aplicaciones prácticas concretas de la geomorfología han sido ampliamente reseñadas en una obra de Mc Gregor y Thompson (1995), cuyo alcance puede ser comprendido como una aproximación de la disciplina a una geomorfología ambiental. Los autores discuten la importancia de considerar la sensibilidad del paisaje frente a los cambios determinados por el uso de la tierra a través de cuatro temas principales: la inestabilidad de la interfase atmósfera-superficie terrestre, el efecto del uso de la tierra sobre la respuesta hidrológica de los sistemas geomórficos, los aspectos geomórficos del impacto ambiental y el manejo de los sistemas ante los cambios ambientales.

Retomando la idea de paisaje como unidad espacial de análisis en la Ecología del Paisaje, el enfoque geomorfológico, y a la vez subsistémico del paisaje, conduce a asumir el sistema geomórfico como un componente estructural determinado por un conjunto de formas del relieve, sujetas a procesos dinámicos superficiales e interactivos, que gobiernan la evolución de las mismas. Las interacciones integran flujos, ciclos, transformaciones y almacenamientos de energía y materia. Desde un punto de vista conceptual, dichos procesos se vinculan con la evolución de los sistemas ecológicos ya que las formas del relieve (geoformas) constituyen parte de su estructura y funciones (Sánchez, 2009).

El análisis de las geoformas y sus patrones de distribución espacial (Ordenación de la morfología superficial, OMS) constituye el punto de partida de una secuencia de ordenaciones que hacen a la metodología de los estudios de ordenación del territorio. La estrategia metodológica se sustenta en la idea de que las entidades morfológicas definidas en la OMS determinan límites naturales jerárquicos e inductores de la delimitación de áreas en las que difunden suelos y formaciones florísticas específicas (Sánchez et al., 2008a).

Los bloques del Sistema de Tandilia se insertan discontinuamente en los extensos y suaves pastizales de las formaciones llanas de Olavarría. Los relieves del sistema serrano de Tandilia han sido frecuentemente descritos en la literatura, existiendo coincidencia general en que las formas del relieve de los bloques serranos están controladas por la composición litológica.

Las Sierras de Olavarría constituyen el grupo más septentrional de Tandilia. En ellas predominan bloques serranos constituidos por rocas de edad paleozoica que destacan sobreyacencias de cuarcitas que determinan formas tabulares de los relieves correspondientes. Las rocas granitoides dominantes en otros partidos en los que difunde Tandilia, escasean en Olavarría, sus formas de cúspides redondeadas apenas se presentan en

la Sierra Chica y unos pocos cerros aislados. Los relieves tabulares suelen estar caracterizados por un cinturón de derrubio cuaternario acumulado al pie de las laderas empinadas.

La llanura del partido de Olavarría se extiende en la mayor parte del territorio envolviendo, en forma de matriz, los bloques serranos, presentando relieves más marcados en el entorno de los mismos. A medida que se alejan del sistema serrano los relieves de la llanura pierden energía hasta hacerse predominantemente chatos. En general las formaciones superficiales de la llanura olavarriense presentan costras calcáreas (tosca) que limitan la profundidad de los suelos.

En un primer nivel de detalle (escala 1:500.000), el análisis de la heterogeneidad espacial de la morfología superficial del Partido fue esquematizado contemplando la ocurrencia de dos formas topográficas contrastantes que han sido identificadas como Sistemas Fisiográficos del Partido de Olavarría (Figura 9). Uno de los compartimentos fisiográficos integra relieves de mayor energía que están vinculados a presencias locales de bloques serranos del sistema de Tandilia; el restante, conforma una extensa y predominante área de Llanuras, en buena parte achatadas y a veces muy ligeramente onduladas o bien francamente onduladas. Las llanuras de inferior energía del relieve tipifican ecosistemas de difusión frecuente en la Pampa Deprimida bonaerense y las de mayor grado de ondulación forman parte del sistema de Tandilia.

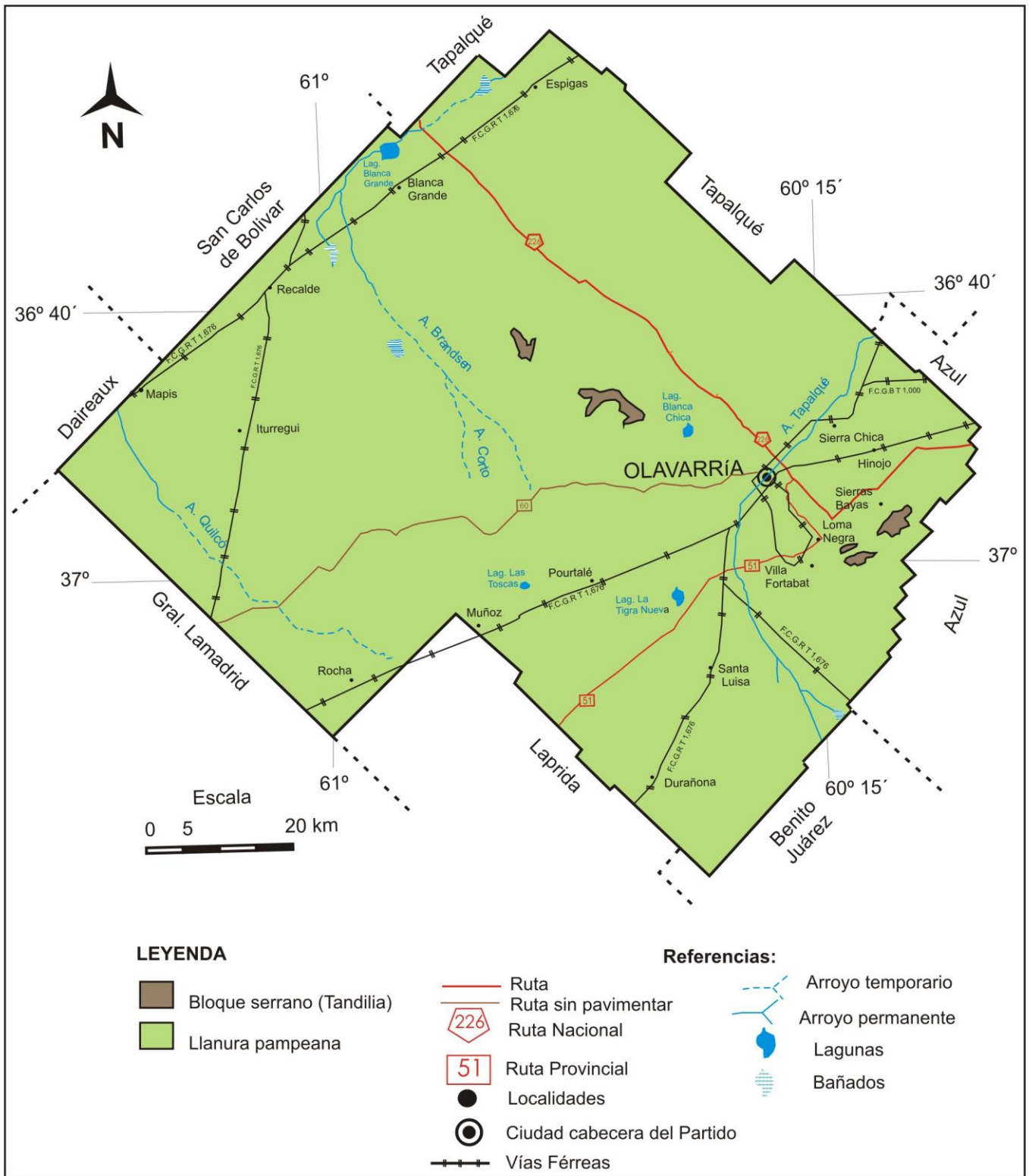
El sistema de Tandilia ha sido interpretado por Sánchez y Nuñez (2004) como una eco-región de la provincia de Buenos Aires que comprende algo más que cordones serranos. Tal como fue presentado en la Regionalización del Partido, los mencionados autores expresan que Tandilia responde a una organización ecológico-paisajística integrada por dos elementos topográficos, denominados Serranía y Llanura periserrana. Según Scheidegger (1992), el principio de control tectónico determina la ocurrencia de hechos topográficos-paisajísticos con mayor frecuencia de lo que suele entenderse. Esta consideración ha llevado a interpretar que los considerables grados de ondulación de la llanura periserrana conforman un resultado topográfico-paisajístico de influencias tectónicas de las sierras y ello condujo a integrar la llanura periserrana en la eco-región de Tandilia (Sánchez et al., 1999; Sánchez y Nuñez, 2004)

La ordenación morfológica del Partido fue concebida estableciendo un segundo nivel de percepción en base a interpretaciones de las relaciones relieve-suelo. Estas relaciones contemplan que el relieve es uno de los factores de formación de los suelos y que es percible a través de técnicas de sensoriamiento remoto, siendo esa la estrategia utilizada en los levantamientos de suelos de la República Argentina para delimitarlos. Consecuentemente se

hizo uso de esa estrategia para concebir una macrozonificación topográfica del partido de Olavarría, escala 1:500.000. Dicha desagregación espacial condujo a concebir tres compartimentos morfológicos que permitieron posteriormente identificar compartimentos morfoedáficos, así como estos últimos facilitaron caracterizar consecuentes compartimentos ecológicos al introducir las formaciones fisonómico florísticas asociadas a los mismos.

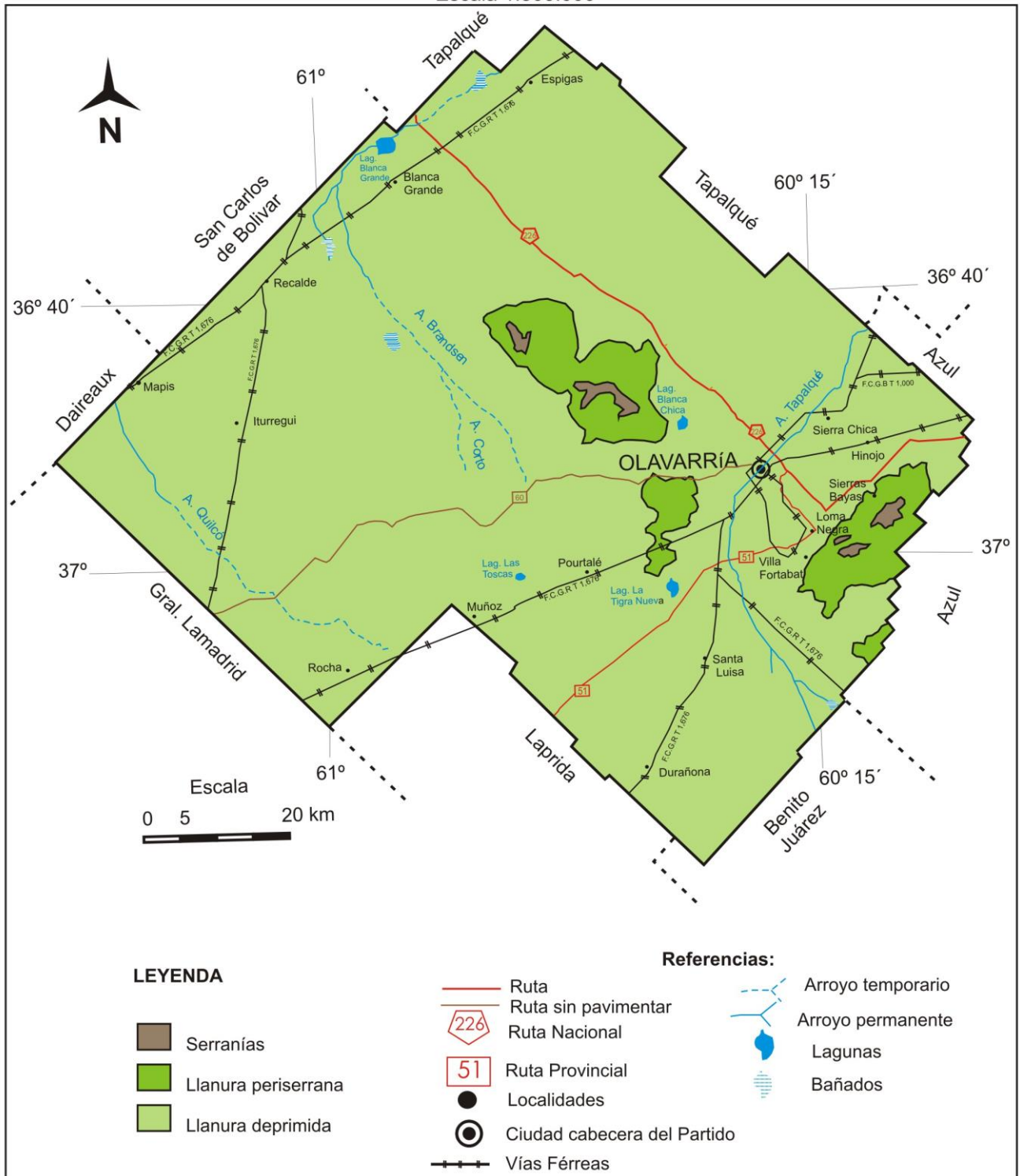
En la Figura 10 se esquematiza la Ordenación Morfológica de Olavarría (escala 1:500.000), la cual comprende tres compartimentos morfológicos caracterizados con las siguientes denominaciones: i. Serranías (S), ii. Llanura periserrana (Llp) y iii. Llanura deprimida (Lld). Dichas entidades espaciales estructuran la ordenación de la morfología superficial del territorio. El Cuadro 10 constituye la leyenda descriptiva del cartograma presentado en la Figura 10.

Figura 9
Sistemas Fisiográficos del Partido de Olavarría



Elaboración personal en base a INTA, 1989

Figura 10
Ordenación Morfológica del Partido de Olavarría
 Escala 1:500.000



Elaboración personal en base a INTA, 1989

Cuadro 10
 Ordenación Morfológica del Partido de Olavarría (Leyenda descriptiva Figura 10)
 Escala 1:500.000

<i>Símbolo</i>	<i>Unidades Morfológicas (Compartimento)</i>	<i>Descripción</i>
S	Serranías	Relieves positivos principalmente amesetados y en menor medida bloques serranos con cúspides redondeadas. Las formas amesetadas están asociadas a bloques emergentes de rocas paleozoicas pertenecientes a la Formación La Tinta (calizas, arcillitas, dolomías y ortocuarcitas). Los bloques con cúspides redondeadas se asocian a formaciones granitoides precámbricas. Presenta pendientes del orden de 5-10%.
Llp	Llanura periserrana	Relieves con grado de ondulación variable que circundan los bloques serranos y registran pendientes del orden de 1 a poco más del 3% entre máximos y mínimos altimétricos.
Lld	Llanura deprimida	Relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial y presencia de cubetas. Emergen irregularmente lomas, microlomas y lomadas. En menor medida y en zonas de contacto con la Llanura periserrana se evidencian relieves suavemente ondulados, depresiones muy ligeramente inclinadas a algo achatadas y lomas dispersas en las mismas.

Fuente: Elaboración personal en base a Gonzalez Colombi, 2007 y Sánchez et. al., 2008b.

En un tercer nivel de percepción, escala 1:250.000, fue posible diferenciar y delimitar nueve unidades morfológicas. En el Cuadro 11 se presenta una breve descripción de las mismas.

Como puede observarse en el mencionado Cuadro y la Figura 11 las unidades morfológicas delimitadas en este tercer nivel de percepción fueron agrupadas en conjuntos pertenecientes a cada uno de los tres “compartimentos” caracterizados previamente en el Partido (Serranías, Llanura periserrana y Llanura deprimida).

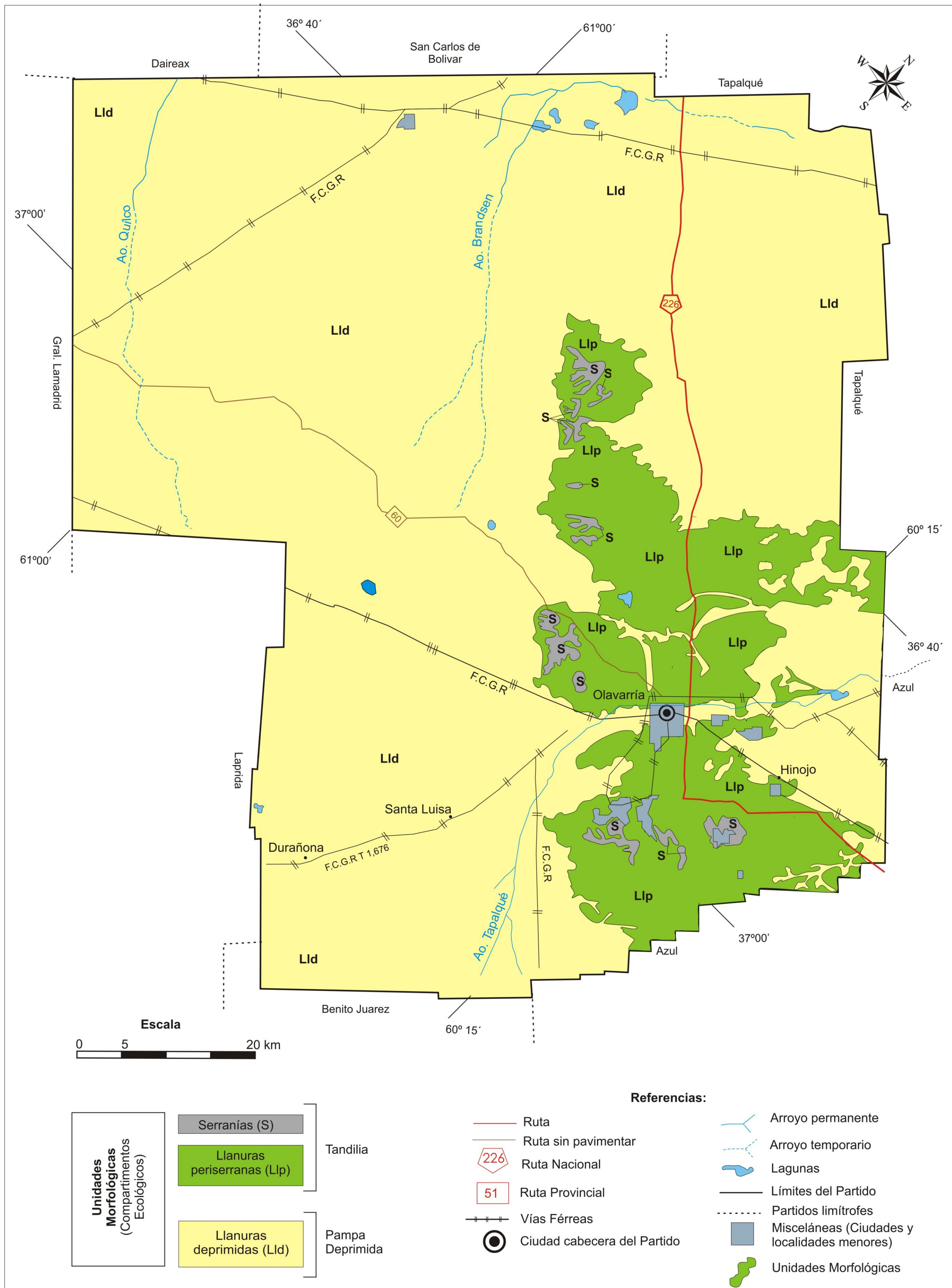
Cuadro 11
 Ordenación morfológica del partido de Olavarría
 Escala 1:250.000
 (Leyenda descriptiva Figura 11)

CE	Unidades Morfológicas		Area	
	Nombre y Símbolo	Descripción	ha	%
Serranías (5.919 ha)	Serranías 1 (S1)	Relieves positivos amesetados asociadas a bloques emergentes de rocas paleozoicas pertenecientes a la Formación La Tinta (calizas, arcillitas, dolomías y ortocuarcitas). Caracterizados por un cinturón de derrubio cuaternario acumulado al pie de laderas empinadas. También se observan relieves positivos con cúspides redondeadas asociados a rocas granitoides del precámbrico.	5.919	1
Llanuras periserranas (131.685 ha)	Llanuras periserranas 1 (Llp1)	Llanuras muy fuertemente onduladas con pendientes cortas	39.608	5
	Llanuras periserranas 2 (Llp2)	Llanuras marcadamente onduladas que destacan la ocurrencia de abundantes lomas pronunciadas. En su conjunto asocian declividades variables.	48.050	6
	Llanuras periserranas 3 (Llp3)	Llanuras ligera a moderadamente onduladas conformadas por lomadas extensas que asocian declividades variables.	44.027	6
Llanuras deprimidas (624.204 ha)	Llanura deprimida 1 (Lld1)	Relieves suavemente ondulados, depresiones muy ligeramente inclinadas a algo achatadas y lomas dispersas en las mismas.	118.614	15
	Llanura deprimida 2 (Lld2)	Relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial.	267.773	35
	Llanura deprimida 3 (Lld3)	Relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial con presencia de lomas, microlomas y lomadas	164.918	21
	Llanura deprimida 4 (Lld4)	Relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial con presencia de cubetas.	11.994	2
	Llanura deprimida 5 (Lld5)	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial asociado a causas y planicies de inundación de arroyos y lagunas.	60.905	8

CE: Compartimento Ecológico

El área ocupada con lagunas ocupa unas 4.206 ha, la ciudad de Olavarría y las localidades menores ocupan 5.486 ha, menos del 2% de las tierras del Partido

Figura 11.
Ordenación Morfológica del Partido de Olavarría



Elaboración personal en base a cartas de suelos del INTA escala 1:50.000: hojas Urdampilleta 3760-7; Espigas 3760-8; Tapalqué 3760-9; Arboledas 3760-13; La China 3760-14; Olavarría 3760-15; Gral. Lamadrid 3760-19; San Jorge 3760-20; 16 de Julio 3760-21; Coronel Bunge 3760-20; cartas topográficas e imágenes satelitales homónimas elaboradas por el IGN.

Ordenación edáfica del partido de Olavarría

La Ciencia del Suelo (Pedología) es una ciencia natural relativamente joven que, así como la Ecología, ha logrado construir un tronco específico, abasteciéndose convergente e interdisciplinariamente de conocimientos desarrollados por otras disciplinas. Buena parte de la construcción de su marco teórico, tiene orígenes en la concepción y aportes de la escuela rusa dirigida por el geógrafo Dokuchaev, quien ya en el año 1870, asignaba al suelo la condición de cuerpo natural, provisto de una morfología particular y resultante de la interacción de un conjunto de factores responsables de su dinámica y evolución. Dichos factores, conocidos como factores de formación del suelo fueron descritos por Jenny en su obra "Factors of soil formation: a system of quantitative pedology" en 1941 y son: el clima, la roca madre o material originario, los organismos que viven en el suelo o se desarrollan en el mismo, el relieve y el tiempo o edad del suelo. En el campo de las ciencias naturales el suelo es estudiado como un sistema complejo y altamente dinámico. Se lo define como un cuerpo natural que cubre parte de la superficie de la tierra y que además de sustentar el crecimiento de las plantas, exhibe propiedades resultantes de efectos integrados de los factores antes mencionados, los cuales van transformando el suelo a través de un conjunto de procesos denominados procesos pedogenéticos (Sánchez, 2009).

Los levantamientos de suelos constituyen el conjunto de estudios de gabinete y de campo necesario para elaborar la cartografía o geografía de suelos.

La evolución de la Pedología en materia de Clasificación y Cartografía de Suelos ha permitido sistematizar levantamientos de suelos en diversas escalas cartográficas. Como bien lo señala Zuccardi (1971) los progresos de esta ciencia han permitido demostrar que un mapa de suelos representa y ofrece un documento básico para encarar problemas de planificación agrícola en lo que se refiere a manejo, fertilización y producción de tierras, teniendo así un gran alcance socioeconómico al desmembrar el ámbito geográfico por sus diferentes aptitudes y señalar áreas de decisión para promover el desarrollo. Pero ejecutar un levantamiento de suelos implica analizar y mapear la diversidad de suelos de un área, disponiendo de recursos humanos con formación global en ciencias naturales ya que es necesario aplicar las variables implícitas en la ecuación fundamental de la ciencia del suelo a lo largo del espacio a estudiar y ello presupone capacidad para analizar la anisotropía de los cuerpos edáficos en los sentidos vertical y horizontal, además de sagacidad para corroborar, según la escala de trabajo, que los suelos son perfiles y a la vez paisajes o bien segmentos del paisaje asociados a las diferentes geoformas del terreno en el cual se desarrollan (Sánchez, 2009). Tal como lo indica el

mencionado autor todo mapa identifica y relaciona segmentos espaciales de tierras que se denominan unidades cartográficas (UC). El concepto de UC es aplicable en toda disciplina preocupada por el análisis geográfico de las variables espaciales que estudia. Entre las ciencias naturales la Pedología es la ciencia que más y mejor ha desarrollado y sistematizado el diseño cartográfico de su objeto de estudio, sobre todo en lo que hace al establecimiento de relaciones entre la clasificación de los objetos, las escalas cartográficas de estudio y el alcance específico de las escalas en diferentes aplicaciones de los mapas resultantes.

Los suelos del partido de Olavarría fueron ordenados, en un primer nivel de análisis jerárquico escalar (escala 1:500.000), por Sanchez et al., 2008b. En esa oportunidad, las unidades cartográficas geo-referenciadas en el mapa de suelos (Figura 12) fueron organizadas en una leyenda descriptiva que explicita los atributos generales de los diferentes tipos de suelos integrados en las diferentes UC. La leyenda fue jerarquizada en dos niveles escalares. El nivel superior se corresponde con los compartimentos topográficos delimitados en el Partido. El inferior se organizó de acuerdo a criterios que aspiran a enriquecer la lectura del mapa y que se describen a seguir:

i. Dado que la Llanura deprimida (Lld) manifiesta desagregaciones en el mapa de suelos del PO, fue posible indicar la ocurrencia de diferentes UC pertenecientes a un segundo nivel escalar.

ii. Asignación de números sucesivos (1, 2, 3, 4, 5)⁴² a las diferentes clases de suelos identificados en el PO, que son dominantes en al menos una UC.

iii. Cuando diferentes UC exhiben un mismo suelo dominante (por ejemplo, suelo 1) se le adjuntan letras para diferenciar dichas UC (por ejemplo, 1a, 1b, etc.).

iv. Se utiliza una barra para separar el o los suelos dominantes de aquellos que ocurren en áreas de considerable extensión (aunque inferior a las ocupadas por los dominantes) y que son destacados en términos de suelos “subdominantes”. La leyenda destaca también alguna característica de relieve dentro del paisaje a los cuales se asocia cada suelo, la presencia o no de tosca dentro del metro de profundidad y –eventualmente- otros caracteres de interés agroecológico.

En el mencionado estudio se indicó que, en el PO, los principales condicionamientos agroecológicos se asocian a: *i)* la presencia de una costra calcárea subsuperficial limitando

⁴² La simbología se concibió teniendo en cuenta la importancia areal de los suelos dominantes presentes en el partido de Olavarría a nivel de Gran Grupo. En ese sentido, el término 1 corresponde con los natracuoles; el 2 con los argiudoles; el 3 con los hapludoles; el 4 con el complejo indiferenciado y el 5 con los argialboles.

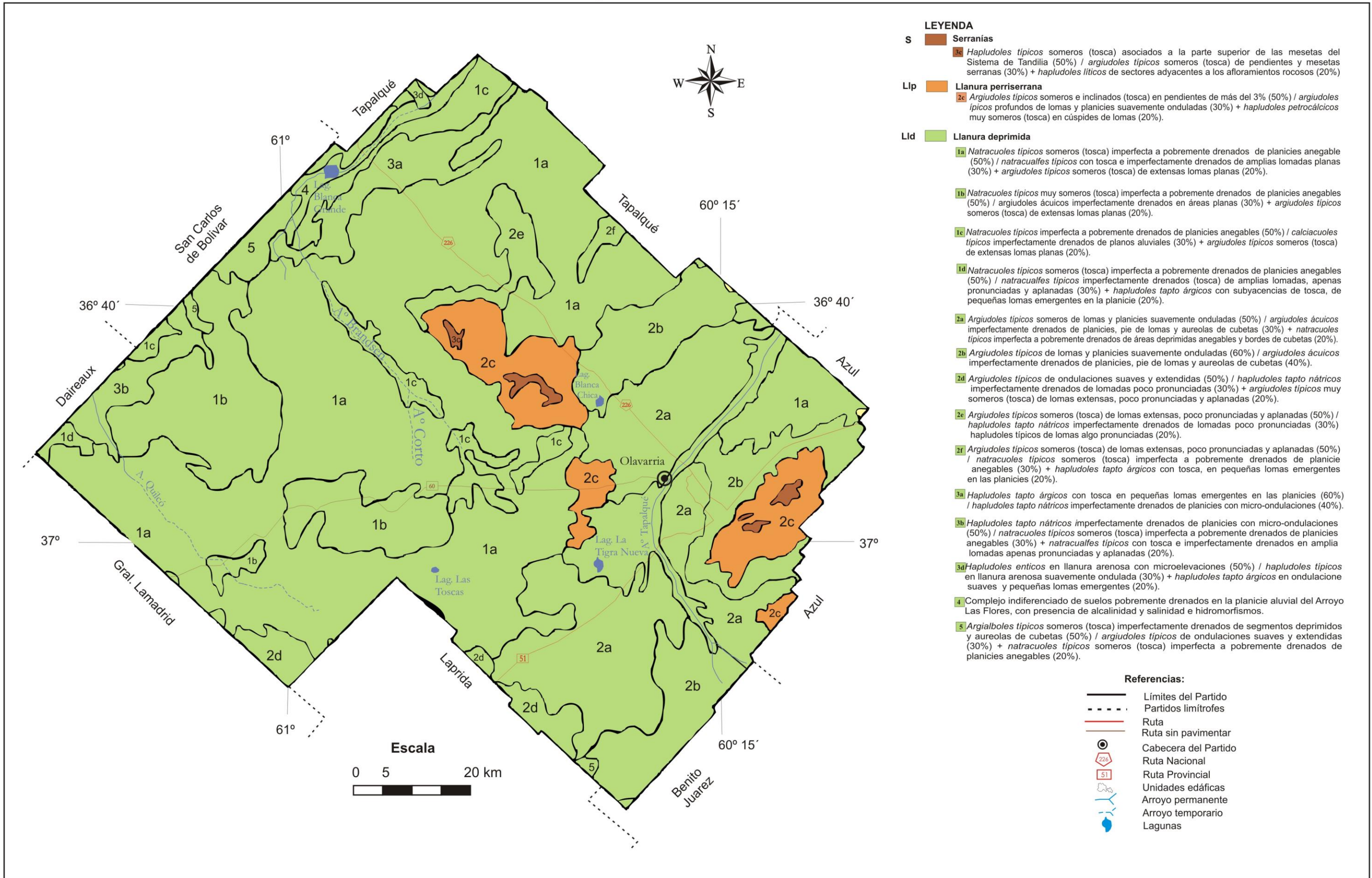
profundidad efectiva del suelo (66,6% de las tierras del Partido, 513.978 ha) y *ii*) la presencia de cationes sodio adsorbido en el suelo y que determinan contrariedades para el cultivo y/o impedimentos en el drenaje interno (63,2% de las tierras del partido, 487.938 ha). En relación a la presencia de tosca se aplicó la terminología usada en el mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires (SAGyP-INTA, 1989), donde se distinguen dos posibles situaciones: presencia de tosca entre los 50 y 100 cm de profundidad (“suelo somero”) y presencia de tosca a menos de 50 cm de profundidad (“suelo muy somero”). Partiendo de esta premisa, los autores elaboraron un mapa, que describe la ocurrencia de tres situaciones en el PO (Figura 13): i. presencia de suelos con tosca dentro de los primeros 50 cm de profundidad; ii. presencia de suelos con tosca a profundidades comprendidas entre los 50 y 100 cm de profundidad y iii. suelos sin tosca dentro del metro de profundidad (Sánchez et al., 2008b).

La presencia de tosca subsuperficial ocurre con cierta frecuencia y a profundidades variables en los *natracuoles típicos* de la Pampa Deprimida. No disponiéndose de perfiles modales a nivel de las diferentes series de suelos identificadas en levantamientos semidetallados ejecutados en el Partido, las clases “suelo somero” y “muy somero” permiten estimar y diferenciar la relación que existe entre la dinámica de la oferta de agua en el suelo y la respectiva profundidad de ocurrencia de la tosca en los períodos de sequía. Según Sallies (2002), el abastecimiento de agua en sequías de verano es más favorable en los natracuoles sin tosca, donde la humedad asciende por capilaridad desde la napa freática (en general a menos de un metro) y alcanza las raíces del pastizal natural, muy adaptado a la alternancia inundación-sequía.

En relación a la presencia de tosca, Sallies (2002) manifiesta que existen diferencias desde el punto de vista pedológico con implicancias de orden práctico, como sería la aptitud para producir pasto. Si bien el autor expresa que, tanto a nivel de Subgrupo en la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff 1975, 1999) como en el segundo nivel de la clasificación WRB, la cuestión de la variabilidad de la profundidad de la tosca no ha sido considerada, cabe mencionar que el carácter de somero o muy somero tiene expresión taxonómica a nivel de Serie.

En la Figura 14 se zonifica el problema de la sodicidad edáfica de las tierras del PO, en ella se aprecia la ocurrencia de cuatro situaciones que contemplan la fracción de tierras afectadas a nivel del área delimitada por cada unidad cartográfica (20-30%; 40-50%; 80% y 100%).

Figura 12.
Mapa de suelos del Partido de Olavarría.



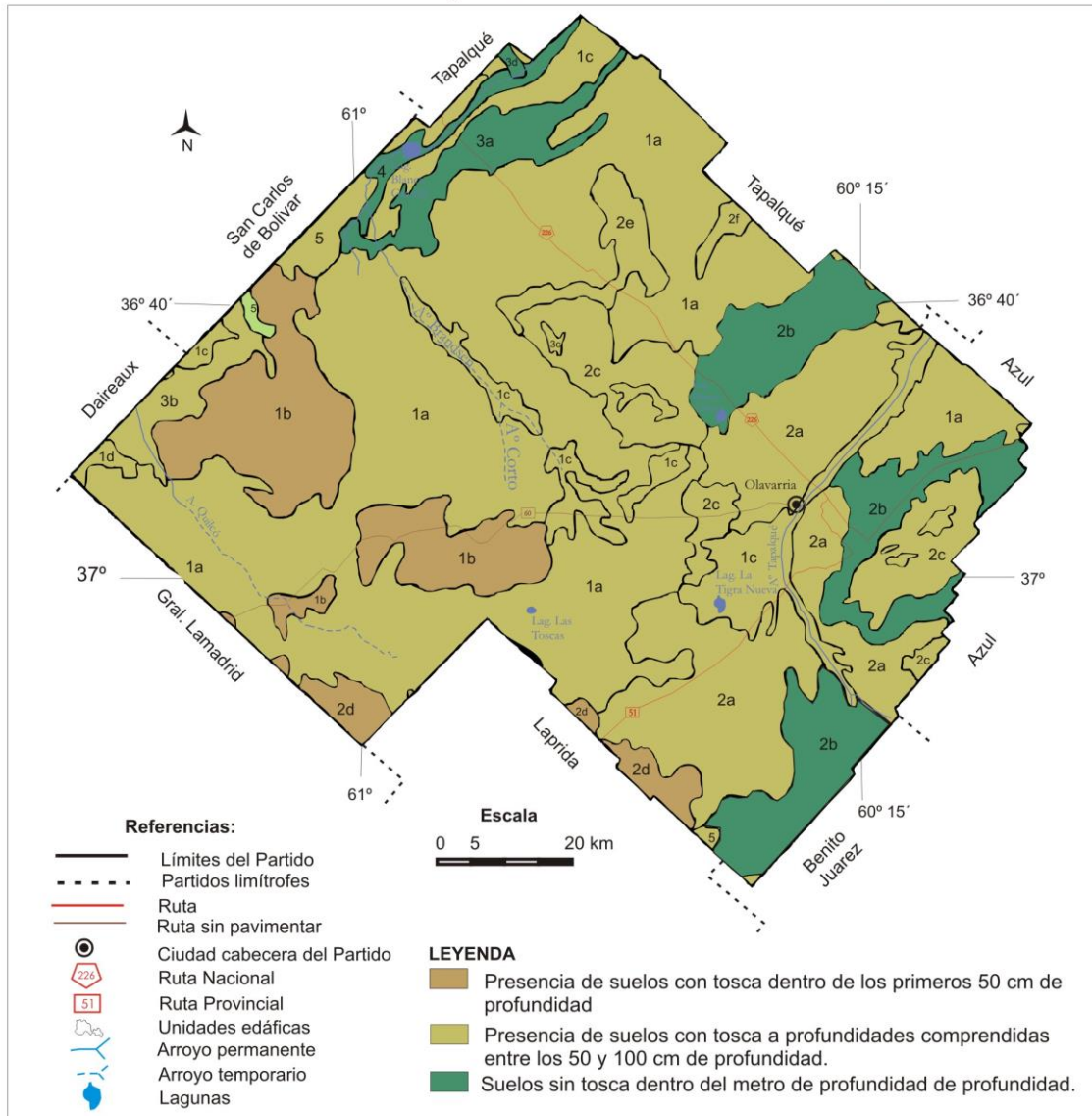
Fuente: Elaboración personal en base a Sánchez et al., 2008b.

Más allá de las consideraciones anteriores, el conocimiento de los patrones de distribución espacial de las diferentes formas del relieve, promueve un conocimiento geográfico mayor: el de la configuración topográfica de áreas a nivel de paisajes y ecotopos. Si se retoma además el hecho de que los suelos asocian generalmente geoformas específicas y que estos vínculos determinan interacciones que explican buena parte de la dinámica y disponibilidad del agua en el ecosistema, podemos adoptar la estrategia de continuar ordenando la diversidad de paisajes, asignándole valor teórico-práctico a la interpretación de relaciones geoformas-suelos-paisaje. Y es desde ese lugar que otorgamos sumo interés al conocimiento de la organización de las tierras en términos de Ordenación Morfoedáfica (OME) de áreas (Sánchez, 2009).

El análisis e integración de las numerosas cartas de suelos realizadas por el INTA en escala 1:50.000 conforma la base cartográfica más detallada del conjunto de resultados geográficos pronosticados en el desarrollo de la presente tesis y que objetivan la comprensión de la organización ecológico-paisajística del área de estudio en un segundo nivel jerárquico escalar. Se distinguió así la ocurrencia de suelos pertenecientes a 47 series de suelos en el PO (Nivel inferior del sistema de clasificación según la Taxonomía de Suelos). En el Cuadro 12 se indica el símbolo de las Unidades Cartográficas en las cuales difunden dichas series, sus correspondientes nombres⁴³ y además la clase de suelo según su clasificación a nivel de Subgrupo.

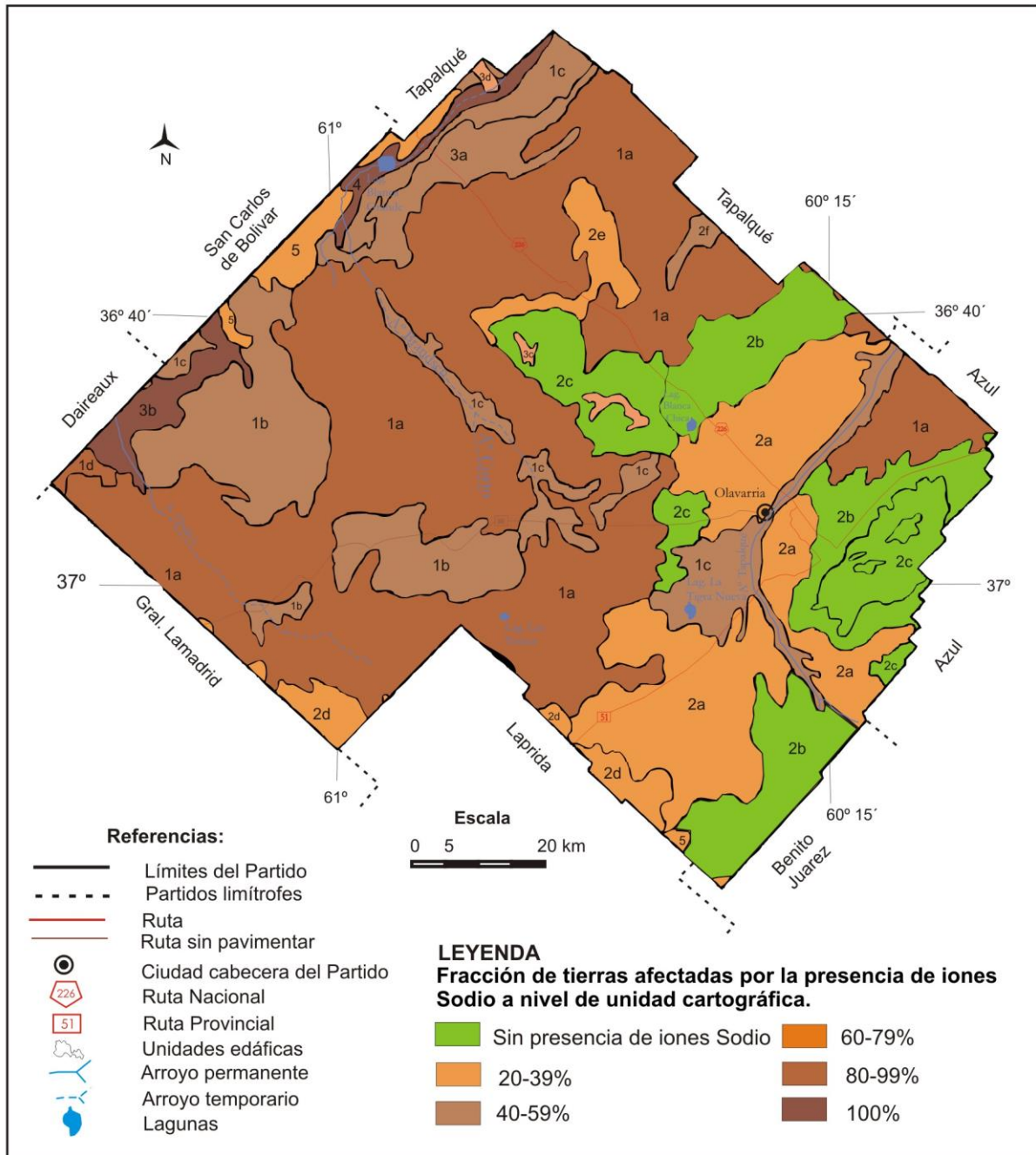
⁴³ La Taxonomía de Suelos identifica cada Serie a través de un nombre local, la Familia y Subgrupo a los cuales pertenece, como asimismo la clase textural y mineralógica de sus componentes inorgánicos. Así por ejemplo, la Serie Mar del Plata constituye un suelo Argiudol Típico, Limosa fina, mixta, muy profunda, térmica.

Figura 13.
Presencia de tosca subsuperficial en los suelos del Partido de Olavarría



Fuente: Sánchez et al., 2008b

Figura 14.
Presencia de iones Sodio en los suelos del Partido de Olavarría



Fuente: Sánchez et al., 2008b

Cuadro 12

Series de suelos presentes en el Partido de Olavarría

<i>Símbolo</i>	<i>Nombre de la Serie</i>	<i>Orden</i>	<i>Suborden</i>	<i>Gran Grupo</i>	<i>Sub Grupo</i>
Bal	Balcarce	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol típico
BCh	Blanca Chica	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol tpto árgico
Bv	Bolivar	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol éntico
CC	Cinco Cerros	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol lítico (T)
CBu	Coronel Bunge	Alfisol	Acualf	Natracualf	Natracualf mólico
Cru	Cruzada	Molisol	Acuol	Natracuol	Natracuol lítico
DNa	Dos Naciones	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol lítico
Ele	Elena	Alfisol	Acualf	Natracualf	Natracualf típico
EQI	Estación Quilcó	Molisol	Albol	Natralbol	Natralbol típico
EaA	Estancia Aldecoa	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol ácuico
GLM	Gral. La Madrid	Molisol	Acuol	Natracuol	Natracuol típico
Gui	Guillermo	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol tpto árgico
LAAb	La Albina	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol thpto nátrico
LA	La Alianza	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol lítico (T)
LaB	La Barrancosa	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol ácuico
LCo	La Colina	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol típico
LD	La Delicia	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol lítico
LEs	La Escocia	Molisol	Acuol	Natracuol	Natracuol típico
LLo	La Loma	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol típico
LNE	La Nueva Esperanza	Molisol	Acuol	Natracuol	Natracuol típico
LPa	La Paulina	Alfisol	Acualf	Natracualf	Natracualf típico
LTi	La Tigra	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol tpto nátrico
Lpd	Laprida	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol típico
LMs	Las Margaritas	Alfisol	Acualf	Natracualf	Natracualf lítico
LMt	Las Martinetas	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol entico
MP	Mar del Plata	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol típico
Miñ	Miñana	Alfisol	Acualf	Natracualf	Natracualf típico

Np	Napaleufú	Molisol	Albol	Argialbol	Argialbol argiácuico
Ola	Olavarría	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol petrocálcico
Pu	Pueblitos	Molisol	Acuol	Argiacuol	Argiacuol típico
Que	Querandíes	Molisol	Acuol	Natracuol	Natracuol típico
Sa	Saladillo	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol tapto árgico
SaL	Santa Luisa	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol tapto árgico
SRi	Santa Rita	Molisol	Acuol	Natracuol	Natracuol típico
SCh	Sierra Chica	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol tapto nátrico
SP	Sierra de los Padres	Molisol	Udol	Hapludol	Hapludol lítico
Ta	Tandil	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol típico
Tcu	Tecué	Molisol	Albol	Natralbol	Natralbol típico
TEs	Tres Esquinas	Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol típico
CoLCh	Complejo indiferenciado de suelos de las áreas inundables de Laguna Chica				
CoAoBr	Complejo indiferenciado de suelos de las planicies aluviales del Arroyo Brandsen				
CoAoLF	Complejo indiferenciado de suelos de las planicies aluviales del Arroyo Las Flores				
CoAoQo	Complejo indiferenciado de suelos de las planicies aluviales del Arroyo Quilcó				
CoAoSo	Complejo indiferenciado de suelos de las planicies aluviales del Arroyo Salado				
CoSMa	Complejo indiferenciado de suelos Estancia San Marcos				
CoNi	Complejo indiferenciado de suelos de las planicies aluviales del Nieves				
CoAoTa	Complejo indiferenciado de suelos de las planicies aluviales del Arroyo Tapalqué				
R	Afloramientos rocosos				

En el Cuadro 12 se observa que en el PO difunden suelos pertenecientes a dos órdenes de la Taxonomía de suelos: Molisol y Alfisol. En el Cuadro se evidencia la dominancia del orden Molisol, de las series indicadas, 34 pertenecen al orden mencionado. Los Molisoles son suelos con epipedón mólico, son de color negro o pardos y se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado húmedo a semiárido, aunque también se presentan en regímenes fríos y cálidos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas. La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, reflejada más profundamente en la parte superficial. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son: la estructura granular o migajosa moderada y fuerte que facilita el movimiento del agua y aire, la dominancia del catión calcio en el complejo de intercambio catiónico que favorece la fluctuación de los coloides, la dominancia de arcillas, moderada a alta capacidad de intercambio y la elevada saturación con bases (más del 50%). Los Molisoles son utilizados por el hombre, en un alto porcentaje, para la producción de alimentos, se obtiene de ellos los más altos rendimientos, no requiriendo cantidades significativas de fertilizantes integrales (www.inta.gov.ar).

Sólo 5 series de las indicadas en el Cuadro 12 pertenecen al orden Alfisol. Los alfisoles se caracterizan por presentar un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica, y asociado con un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor. Los suelos que pertenecen al Orden Alfisol presentan una alta saturación con bases en todo el perfil (www.fao.org). Tal como se observa en la tabla, los alfisoles del PO han evolucionado en condiciones de drenaje impedido.

Ambos órdenes registran la difusión de suelos que pertenecen a los subórdenes siguientes: Udol; Acuol; Acualf y Albol.

Tal como lo expresan Sánchez y Zeme (2011), el Régimen de Humedad (RH) constituye un criterio básico para iniciar el proceso de clasificación de suelos y de evaluación de la capacidad de uso de los recursos ecosistémicos. En consecuencia constituye una propiedad de influencia determinante en la variedad y magnitud de los procesos pedogenéticos, dando origen a un gran número de caracteres edáficos complementarios. El RH se define de acuerdo a la presencia o ausencia de agua en el suelo a tensiones menores a 15 atmósferas⁴⁴ a lo largo

⁴⁴ Valor correspondiente al punto de marchitez permanente de las plantas. A tensiones mayores, el agua ya no puede ser absorbida por las raíces por encontrarse fuertemente ligada a las partículas del suelo (agua higroscópica).

del año, en “años normales”⁴⁵. El mismo ayuda a comprender la dinámica del agua en el suelo en términos de disponibilidad hídrica para el crecimiento de las plantas.

El análisis general de la descripción morfológica de los suelos del PO y la clasificación de sus respectivos RH, condujo al entendimiento que la gran mayoría de los suelos exhiben dos de los cinco regímenes establecidos por la Taxonomía de Suelos⁴⁶: los regímenes údico y ácuico. En el Cuadro 13 se presentan las series de suelos ordenadas en función de su RH. En el Cuadro, se aprecia que 24 series presentan régimen údico de humedad y 12 régimen ácuico de humedad.

Cuadro 13

Regímenes de humedad presentes en el Partido de Olavarría y Series de suelos asociadas.

<i>RH</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Nombre de la Serie</i>	<i>Suelo</i>
Údico	Az	Azul	Argiudol típico
	Bal	Balcarce	Argiudol típico
	BCh	Blanca Chica	Hapludol tpto árgico
	Bv	Bolívar	Hapludol éntico
	CC	Cinco Cerros	Argiudol lítico
	DNa	Dos Naciones	Argiudol lítico
	EaA	Estancia Aldecoa	Argiudol ácuico
	Gui	Guillermo	Hapludol tpto árgico
	LAB	La Albina	Hapludol thapto nátrico
	LA	La Alianza	Hapludol lítico
	LCo	La Colina	Hapludol típico
	LD	La Delicia	Argiudol lítico
	LLo	La Loma	Argiudol típico
	LTi	La Tigra	Hapludol tpto nátrico
	Lpd	Laprida	Argiudol típico
	LMT	Las Martinetas	Hapludol entico
	MP	Mar del Plata	Argiudol típico
	Sa	Saladillo	Hapludol tpto árgico
	SaL	Santa Luisa	Hapludol tpto árgico
	SCh	Sierra Chica	Hapludol tpto nátrico
	SP	Sierra de los Padres	Hapludol lítico
	Ta	Tandil	Argiudol típico
	TEs	Tres Esquinas	Argiudol típico
	Ácuico	Cru	Cruzada
GLM		Gral. La Madrid	Natracuol típico
LEs		La Escocia	Natracuol típico
LNE		La Nueva Esperanza	Natracuol típico
Pu		Pueblitos	Argiacuol típico

⁴⁵ El “año normal” se define como un año que presenta una desviación estándar de la precipitación promedio anual en datos estadísticos de larga duración (treinta años o más). La expresión reemplaza a los términos “mayoría de los años” o “seis de cada diez años” utilizados en la edición de 1975 de la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 2006).

⁴⁶ El sistema de clasificación de suelos adoptado en Argentina y en gran parte del mundo se denomina Taxonomía de Suelos (TS) y concibe los siguientes regímenes de humedad: “ácuico, údico, xérico, árido y tórrico”

	Que	Querandíes	Natracuol típico
	SRI	Santa Rita	Natracuol típico
	CBu	Coronel Bunge	Natracualf mólico
	Ele	Elena	Natracualf típico
	LPa	La Paulina	Natracualf típico
	LMs	Las Margaritas	Natracualf lítico
	Miñ	Miñana	Natracualf típico

Si bien los suelos de las tierras que exhiben el régimen ácuico de humedad son inaptos para las labranzas con fines agrícolas, tanto en ellos como en los udoles serranos, el uso potencial y actual de la oferta natural de recursos ecológicos reside en aprovechamientos de la vegetación semi-nativa.

En el presente trabajo de tesis, se diseñó la Ordenación Edáfica del PO a escala 1:250.000. Para ello, se realizó una interpretación de las Cartas de Suelos a escala 1:50.000 que cubren el Partido, seguidamente, fueron agrupadas aquellas unidades cartográficas del mapa de suelos que compartían características semejantes en relación al paisaje en el que difunden y a la composición en cuanto a los tipos de suelos que integran la unidad cartográfica.

Cada nueva unidad cartográfica resultante de la Ordenación Edáfica a escala 1:250.000 fue identificada con el símbolo asociado a la Serie del suelo dominante en la misma. Cabe mencionar, que en el presente estudio se adoptó la misma lógica que utiliza INTA al momento de simbolizar las unidades cartográficas de sus productos.

En el Cuadro 14 se presentan las unidades cartográficas resultantes de la Ordenación Edáfica realizada en el presente estudio, siendo que la Figura 15 constituye el Mapa de Suelos a escala 1:250.000 del partido de Olavarría.

Cuadro 14
Suelos del Partido de Olavarría. Escala 1:250.000
(Leyenda descriptiva)

<i>Símbolo UC</i>	<i>Nombre</i>	<i>Suelo</i>	<i>Area</i>		<i>Area total</i>	
			ha	%	ha	%
Bal	Balcarce	Argiudol típico	1.979	60	3.299	0,42
	Mar del Plata	Argiudol típico	660	20		
	Cinco Cerros	Argiudol lítico	660	20		
Bal 1	Balcarce	Argiudol típico	541	50	1.082	0,13
	Cinco Cerros	Argiudol lítico	325	30		
	Sierra de los Padres	Hapludol lítico	216	20		
Bal 2	Balcarce suav. inclinada	Argiudol típico	8.903	50	17.806	2,30
	Balcarce mod. bien drenada	Argiudol típico	5.342	30		
	Mar del Plata	Argiudol típico	2.391	13		

	Cinco Cerros	Argiudol lítico	1.170	7		
Bal 3	Balcarce mod. bien drenada Sierra Chica	Argiudol típico	2.554	65	3.929	0,50
		Hapludol tapto nátrico	1.375	35		
Bal 4	Balcarce mod. bien drenada Blanca Chica Napaleofú	Argiudol típico	2.932	60	4.887	0,62
		Hapludol tapto árgico	1.466	30		
		Argialbol argiácuico	489	10		
Bal 5	Balcarce mod. bien drenada La Delicia Miñana	Argiudol típico	1.440	60	2.400	0,30
		Argiudol lítico	720	30		
		Natracualf mólico	240	10		
Bal 6	Balcarce mod. bien drenada Cinco Cerros suav. ondulada Balcarce suavemente ondulada La Alianza	Argiudol típico	1.864	40	4.660	0,60
		Argiudol lítico	1.165	25		
		Argiudol típico	932	20		
		Hapludol lítico	699	15		
Bal 7	Balcarce suav. ondulada Balcarce mod. bien drenada Mar del Plata mod. bien drenada	Argiudol típico	1.578	50	3.156	0,40
		Argiudol típico	1.105	35		
		Argiudol típico	473	15		
BCh	Blanca Chica La Nueva Esperanza La Delicia	Hapludol tapto árgico	13.233	74	17.862	2,30
		Natracuol típico	2.281	13		
		Argiudol lítico	2.348	13		
CC	Cinco Cerros La Alianza Balcarce Balcarce lig. inclinada	Argiudol lítico	1.957	58	3.370	0,43
		Hapludol lítico	460	14		
		Argiudol típico	561	17		
		Argiudol típico	392	12		
LD	La Delicia Azul lig. inclinada La Nueva Esperanza Miñana La Escocia	Argiudol lítico	20.517	36	57.388	7,43
		Argiudol típico	9.911	17		
		Natracuol típico	9.765	17		
		Natracualf mólico	8.386	15		
		Natracuol típico	8.809	15		
LD1	La Delicia La Escocia	Argiudol lítico	3.636	50	7.272	0,93
		Natracuol típico	3.636	50		
LD2	La Delicia Balcarce lig. inclinada	Argiudol lítico	1.134	70	1.620	0,21
		Argiudol típico	486	30		
LD3	La Delicia Balcarce mod. bien drenada La Escocia La Alianza	Argiudol lítico	1.135	35	3.243	0,42
		Argiudol típico	973	30		
		Natracuol típico	811	25		
		Hapludol lítico	324	10		
LD4	La Delicia La Escocia Miñana	Argiudol lítico	21.356	51	42.230	5,46
		Natracuol típico	16.892	40		
		Natracualf mólico	3.982	9		
LD5	La Delicia Blanca Chica La Escocia	Argiudol lítico	29.961	61	49.312	6,38
		Hapludol tapto árgico	10.815	22		
		Natracuol típico	8.536	17		
LD6	La Delicia Azul Tandil La Alianza	Argiudol lítico	3.614	40	9.034	1,16
		Argiudol típico somero	2.710	30		
		Argiudol típico	1.807	20		
		Hapludol lítico	903	10		
LD7	La Delicia La Alianza La Delicia imp. drenada Miñana	Argiudol lítico	3.678	40	9.196	1,18
		Hapludol lítico	2.759	30		
		Argiudol lítico	1.839	20		
		Natracualf mólico	920	10		
LES	La Escocia Miñana La Delicia Napaleufú	Natracuol típico	106.348	44	237.508	30,78
		Natracualf mólico	88.595	38		
		Argiudol lítico	24.035	10		
		Argialbol argiácuico	18.530	8		
LES 1	La Escocia La Delicia	Natracuol típico	3.743	56	6.738	0,86
		Argiudol lítico	2.246	33		

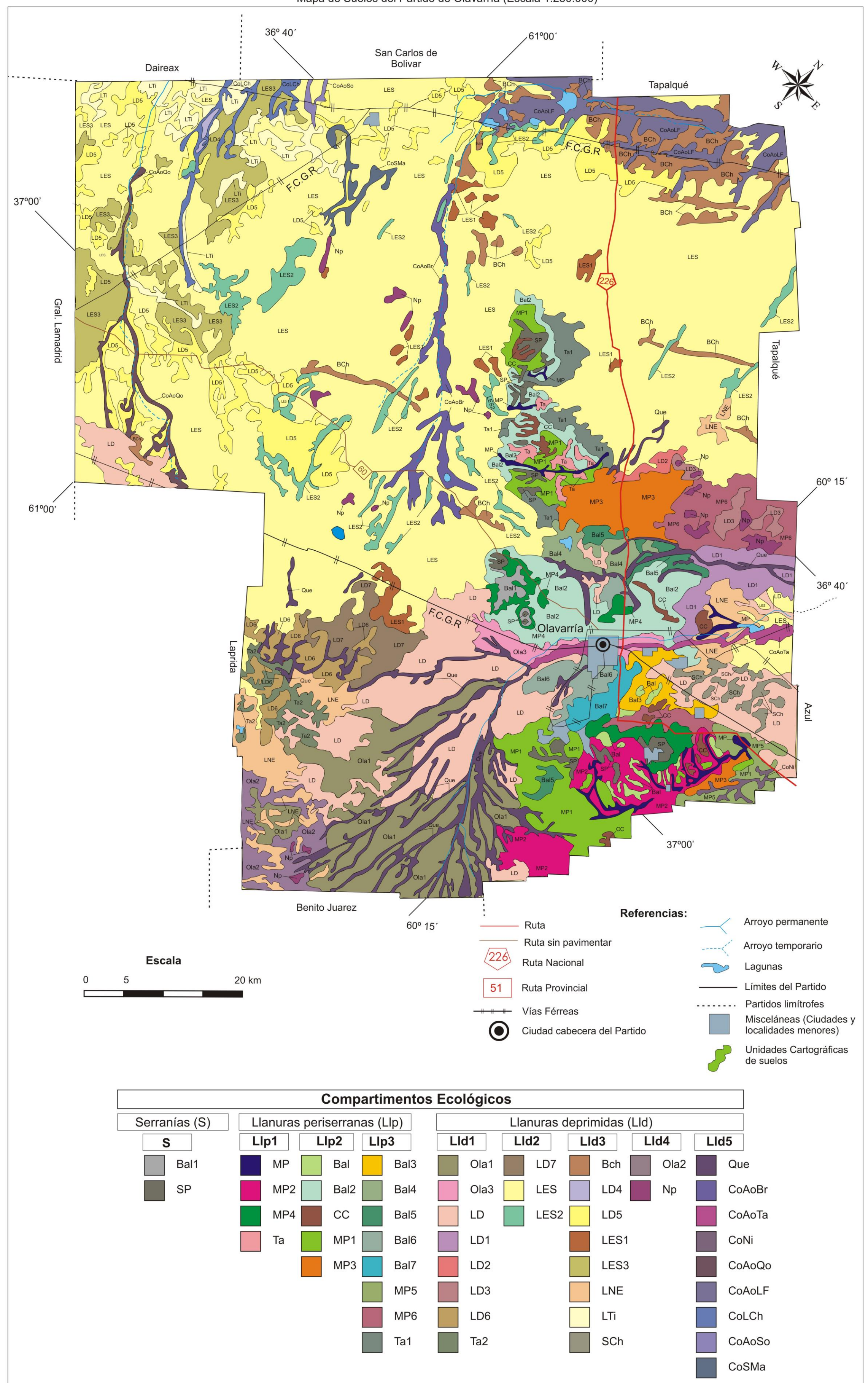
	Miñana	Natracualf mólico	749	11		
LES 2	La Escocia	Natracuol típico	10.534	50	21.069	2,71
	Miñana	Natracualf mólico	4.214	20		
	Napaleufú	Argialbol argiácuico	6.321	30		
LES 3	La Escocia	Natracuol típico	16.762	69	24.391	3,14
	La Delicia	Argiudol lítico	4.789	20		
	Azul	Argiudol típico	2.840	12		
LNE	La Nueva Esperanza	Natracuol típico	8.400	61	13.805	1,77
	La Delicia	Argiudol lítico	2.036	15		
	Azul	Argiudol típico	3.369	24		
LTi	La Tigra	Hapludol thapto nátrico	4.864	54	9.090	1,76
	Gral. La Madrid	Natracuol típico	3.269	36		
	La Loma	Argiudol típico	957	11		
MP	Mar del Plata	Argiudol típico	16.387	64	19.406	2,50
	Tres Esquinas	Argiudol típico	1.134	38		
	Mar del Plata mod. bien drenada	Argiudol típico	657	22		
	Mar del Plata engrosada	Argiudol típico	657	22		
	Tandil mod. bien drenada y engrosada	Argiudol típico	571	19		
MP1	Mar del Plata	Argiudol típico	5.664	22		
	Balcarce	Argiudol típico	3.564	14	9.228	1,19
MP2	Mar del Plata fuert inclinada	Argiudol típico	5.469	79	6.880	0,88
	Balcarce fuerte! inclinada	Argiudol típico	1.411	21		
MP3	Mar del Plata lig. inclinada	Argiudol típico	10.220	71	14.347	1,84
	Balcarce lig. inclinada	Argiudol típico	4.127	29		
MP4	Mar del Plata	Argiudol típico	2.220	35	6.355	0,80
	Balcarce	Argiudol típico	2.011	32		
	La Alianza	Hapludol lítico	1.062	17		
	Cinco Cerros	Argiudol lítico	1.062	17		
MP5	Mar del Plata mod. bien drenada	Argiudol típico	1.289	30	4.298	0,55
	Mar del Plata lig. inclinada	Argiudol típico	1.289	30		
	Balcarce mod. bien drenada	Argiudol típico	860	20		
	Balcarce lig. inclinada	Argiudol típico	860	20		
MP6	Mar del Plata mod. bien drenada	Argiudol típico	3.855	29	13.183	1,70
	Balcarce mod. bien drenada	Argiudol típico	2.439	19		
	La Delicia	Argiudol lítico	2.029	15		
	Blanca Chica	Hapludol tapto árgico	1.653	13		
	Balcarce lig. inclinada	Argiudol típico	1.616	12		
	Mar del Plata lig. inclinada	Argiudol típico	1.591	12		
Np	Napaleofú	Argialbol argiácuico	2.214	56	3.953	0,51
	La Escocia	Natracuol típico	1.036	26		
	La Barrancosa	Argiudol ácuico	703	18		
Ola1	Olavarría fase suavemente inclinada	Argiudol petrocálcico	18.867	50	37.881	4,91
	La Delicia	Argiudol lítico	11.407	30		
	La Nueva Esperanza	Natracuol típico	3.955	10		
	Santa Luisa	Hapludol tapto árgico	3.652	10		
Ola2	Olavarría fase lig. inclinada	Argiudol petrocálcico	2.412	30	8.041	1,04
	La Delicia	Argiudol lítico	2.412	30		
	La Barrancosa	Argiudol ácuico	1.527	19		
	Tandil fase lig. inclinada	Argiudol típico	845	11		
	Tandil fase mod. bien drenada	Argiudol típico	845	11		
Ola3	Olavarría fase mod. bien drenada	Argiudol petrocálcico	1.088	50	2.176	0,28
	Tandil fase mod. bien drenada	Argiudol típico	653	30		
	Blanca Chica	Hapludol tapto árgico	435	20		
Que	Querandíes	Natracuol típico	20.444	70	29.206	3,77

	Miñana	Natracualf mólico	5.841	20		
	Napaleofú	Argialbol argiácuico	2.921	10		
SCh	Sierra Chica	Hapludol taptó nátrico	1.376	92		
	Santa Luisa	Hapludol taptó árgico	114	8	1.490	0,18
SP	Sierra de los Padres	Hapludol lítico	3.665	76	4.837	0,61
	Cinco Cerros	Argiudol lítico	1.172	24		
Ta	Tandil	Argiudol típico	1.209	58	2.102	0,25
	Azul	Argiudol típico	438	21		
	Cinco Cerros	Argiudol lítico	455	22		
Ta1	Tandil muy suav. ondulada	Argiudol típico	3.757	50	7.514	0,93
	Azul muy suav. ondulado	Argiudol típico	3.757	50		
Ta2	Tandil	Argiudol típico	2.354	48	4.865	0,61
	Azul	Argiudol típico	1.379	28		
	Estancia Aldecoa	Argiudol ácuico	566	12		
	La Escocia	Natracuol típico	566	12		
CoAoBr	Arroyo Brandsen				6.328	0,80
CoAoTa	Grupo diferenciado Arroyo Tapalqué				2.025	0,25
CoNi	Complejo Nieves				708	0,10
CoAoQo	Complejo hidromórfico Arroyo Quilcó				4.209	0,53
CoAoLF	Complejo Arroyo Las Flores				13.142	1,69
CoLCh	Áreas inundables Laguna Chica				2.863	0,36
CoAoSo	Complejo hidromórfico Arroyo Salado				361	0,04
CoSMa	Complejo hidromórfico Estancia San Marcos				2.063	0,26
Lagunas					4.206	0,53
Misceláneas (Ciudades y localidades menores)					5.486	0,70
TOTAL					771.500	100,00

Tal como se aprecia en el Cuadro 14, las unidades cartográficas más representativas son LES y LD, siendo que las mismas difunden en el 30,78% y el 7,43% del Partido respectivamente. Un dato no menor lo constituyen las 35.905 ha del PO que son ocupadas por lagunas o grupos de suelos no diferenciados asociados a márgenes, cauces y/o planicies de inundación de los arroyos y lagunas del Partido.

Los suelos de mayor difusión en el Partido pertenecen al subgrupo denominado *natracuol típico somero* (225.787 ha, 29% de las tierras) en la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 1999). Siguiendo en importancia los *argiudoles líticos* (146.858 ha, 19% de las tierras), los *argiudoles típicos* (139.828 ha, 18% de las tierras) y los *natracualf mólicos* (112.927 ha, 15% de las tierras). En el Cuadro 15 se presentan los suelos que difunden en el Partido y el área que ocupan.

Figura 15
Mapa de Suelos del Partido de Olavarría (Escala 1:250.000)



Elaboración personal en base a cartas de suelos de INTA escala 1:50.000: hojas Urdampilleta 3760-7; Espigas 3760-8; Tapalqué 3760-9; Arboledas 3760-13; La China 3760-14; Olavarría 3760-15; Gral. Lamadrid 3760-19; San Jorge 3760-20; 16 de Julio 3760-21; Coronel Bunge 3760-20).

Cuadro 15
Suelos del Partido de Olavarría.

<i>Suelo</i>				<i>Area</i>	
<i>Orden</i>	<i>Suborden</i>	<i>Gran Grupo</i>	<i>Subgrupo</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>
Molisol	Udol	Argiudol	Argiudol lítico	146.858	19
			Argiudol típico	139.828	18
			Argiudol petrocálcico	22.367	3
			Argiudol ácuico	2.796	<1
		Argialbol	Argialbol argiácuico	30.475	4
		Hapludol	Hapludol lítico	10.088	1
			Hapludol taptó árgico	31.368	4
			Hapludol taptó nátrico	7.615	1
Acuol	Natracuol	Natracuol típico	225.787	29	
Alfisol	Acualf	Natracualf	Natracualf mólico	112.927	15
Tierras asociadas a causas y/o planices de inundación de arroyos y lagunas - Misceláneas				41.391	5
Total				771.500	100

Cabe resaltar acá la importancia asignada al clima en la taxonomía de suelos, tanto a nivel térmico como hídrico.

La importancia del régimen de temperatura del suelo reside en que la velocidad de las reacciones químicas y la actividad biológica en el cuerpo suelo está condicionada por su temperatura. En general, la actividad biológica tiende a hacerse poco considerable y hasta anularse por debajo de los 5°C. Este valor de la temperatura constituye un límite a partir del cual las raíces dejan de desarrollarse; por lo tanto, cuando un horizonte subsuperficial alcanza dicha temperatura se constituye un impedimento para el desarrollo radicular.

En suelos de regiones de clima templado (latitudes medias) se evidencia una muy buena correlación entre la temperatura media anual del aire y la temperatura media anual del suelo a 50 cm de profundidad. Dicha correlación establece que la temperatura media anual del suelo a 50 cm de profundidad es 1°C superior a la temperatura media anual del aire. En ese sentido, cabe mencionar que los natracuoles típicos dominantes en el PO, presentan una temperatura media anual de 15,4°C. Este valor de temperatura media del suelo, incorpora al mismo en la categoría “Térmico”, dentro de las clases definidas por la Taxonomía de suelos.

En tanto que el régimen edáfico de humedad está implícito en la terminología de su clasificación. Así, el prefijo “ud”⁴⁷, propio, entre otros suelos de Olavarría de los: *argiudoles líticos*, *argiudoles típicos*, *hapludoles tpto árgicos*, *argiudoles petrocálcicos*, *hapludoles líticos* y *hapludoles tpto nátricos*. El prefijo “acu” hace referenica a las clases de suelos que presentan limitaciones en la calidad de su drenaje⁴⁸, en el caso del PO los suelos más abundantes con este régimen de humedad son los *natracuoles típicos* y *natracualf mólicos*. El sistema de clasificación contempla también situaciones intermedias entre el carácter “údic y ácuico”, adjetivando el nivel de gran grupo en el sistema de clasificación a través del agregado del término “ácuico” (*argialbol argiácuico* y *argiudol ácuico*). Consecuente, estas consideraciones permiten resaltar la importancia asignada al clima en la taxonomía de suelos y en el hecho de que los diferentes ecosistemas estructuran sus regímenes térmicos, según la oferta termo climática de los diferentes ecosistemas

Finalmente, del análisis del Cuadro 15 se evidencia que el 46% de las tierras del Partido presentan un régimen údico de humedad (358.124 ha), un 44% presentan régimen ácuico de humedad y un 4% presentan situaciones intergrados entre el régimen údico y ácuico de humedad.

⁴⁷ “Ud”, prefijo asociado al régimen údico de humedad. El régimen de humedad údico (L. udus, húmedo) es uno en el cual la sección de control de humedad no está seca en alguna parte por un período tan largo como 90 días acumulativos en años normales. El régimen de humedad údico es común en los suelos de climas húmedos que tienen una precipitación bien distribuida; tienen suficiente lluvia en verano, para que la cantidad de agua almacenada más la lluvia sea aproximadamente igual o exceda a la cantidad de evapotranspiración.

⁴⁸ Es un régimen de humedad en el cual el suelo permanece saturado con agua durante períodos de tiempo prolongados. En estos períodos el cuerpo suelo carece de oxígeno disuelto, generando condiciones de anoxia.

Ordenación morfoedáfica del partido de Olavarría

El enfoque interdisciplinario y su confrontación con las demandas del desarrollo han evolucionado en los últimos años hacia la elaboración de diagnósticos geográficos basados en estudios de Zonificación Ecológico-paisajística de territorios. Y es sobre esas bases que se ha despertado cierto interés por la elaboración de mapas morfopedológicos, con los cuales se da inicio al cruzamiento de algunos resultados de dos disciplinas importantes para la geografía: la *Geomorfología* y la *Pedología* (Sánchez y Zulaica, 2002).

Con base en dos grandes procesos naturales, la morfogénesis y la pedogénesis, Tricart y Kilian (1982) discuten y patrocinan el llamado método o enfoque morfoedafológico. Tal como lo expresa Toledo (1994) -en su discusión sobre los estudios realizados por Tricart y Kilian- dichos autores plantean este enfoque partiendo de la concepción del medio físico como un sistema abierto principalmente dinamizado a través de la interfase litósfera/atmósfera, siendo que su caracterización depende del grado de estabilidad de esa interfase. En consecuencia, el grado de estabilidad de la interfase dependerá de la relación de fuerzas que en cada lugar y momento se da en la superficie terrestre, y se manifiesta en el balance entre flujos, tanto horizontales como verticales, de materia y energía, que -en definitiva- constituyen el resultado de la interacción entre la morfogénesis y la pedogénesis.

La interfase litósfera/atmósfera ha sido destacada y conceptualizada por Sánchez (1991) en términos de superficie morfoedáfica, hecho que, a criterio del autor, ofrece perspectivas de análisis que van más allá de la problemática de la susceptibilidad a la erosión de las geoformas ya que, la idea de superficie morfoedáfica, permite establecer relaciones geográficas entre los suelos y las superficies geomórficas. Y citando luego a Ruhe (1969), comenta el concepto y posibles aplicaciones de la idea de superficie geomórfica, diciendo que este autor la define como una porción de la superficie de la tierra que posee una determinada edad y una determinada difusión geográfica, la cual, si bien puede ser específicamente caracterizada y mapeada, se presenta a veces asociada a diferentes paisajes y geoformas, en tanto que en otras ocasiones asocia apenas un sector del paisaje o de una geoforma.

Si bien la integración de las dos disciplinas (Geomorfología/Pedología) ha sido implícitamente utilizada en la elaboración de la geografía de suelos del Partido, poco se ha insistido en que los resultados del análisis morfoedáfico reflejan la existencia de unidades espaciales que tienden a describir aspectos centrales de las interdependencias que modelan el medio físico. Sánchez y Zulaica (2002) expresan que la comprensión de estas interdependencias facilita la identificación de modalidades sustentables del desarrollo. Este

conjunto de aspectos explican que Tricart y Kilian (1982) jerarquicen el conocimiento de las relaciones morfogénesis-pedogénesis para entender la unidad del medio físico en aspectos estructurales y dinámicos.

El objetivo central que se persigue al elaborar la Ordenación morfoedáfica del PO es concebir una base geográfica de distribución de los diferentes cuerpos morfoedáficos del área en la expectativa de disponer de un modelo espacial que sirva de base para elaborar los restantes resultados geográficos implícitos en los objetivos de la tesis, tales como la ordenación ecológico y ambiental de Olavarría.

Tal como fue anticipado en el capítulo de Materiales y Métodos el procedimiento de análisis de las variables geomórficas y edáficas fue principalmente orientado hacia la identificación de relaciones entre los perfiles de suelo y las geoformas en que los suelos difunden. Los resultados de dicha correlación fueron luego integradamente vinculados a la dinámica del agua en cada unidad de paisaje, siguiendo los criterios aplicados por Sanchez y Zulaica (2002) para el partido de Tandil.

Cabe destacar que -en general- las escalas ecológicas relativamente pequeñas (escalas cartográficas relativamente grandes) tienden a determinar la ocurrencia de unidades morfoedáficas caracterizadas por la presencia dominante de una morfología superficial específica, la cual asocia suelos que pertenecen –mayoritariamente- a un determinado Grupo o Subgrupo en la Taxonomía de Suelos.

La aplicación del procedimiento desarrollado por Sánchez y Zulaica (2002) condujo a la diferenciación y delimitación de diez sistemas morfoedáficos, los cuales caracterizan otras tantas unidades morfoedáficas (UME) del PO (Figura 16). En el Cuadro 16 se describen y dimensionan las diferentes UME.

En la leyenda del Mapa Morfoedáfico, las UME fueron agrupadas en conjuntos pertenecientes a cada uno de los tres “Compartimentos” caracterizados previamente en el Partido (Serranías, Llanura periserrana y Llanura deprimida). Además de la morfología superficial propia del componente geomórfico-paisajístico dominante, se señalan los caracteres centrales de los suelos asociados, el potencial de escurrimiento superficial del área mapeada en cada sistema morfoedáfico y la eventual presencia de inclusiones de elementos geomórficos menores (manchas).

Como se podrá apreciar en el procesamiento de la Zonificación Ecológico-paisajística del PO “las unidades morfoedáficas son ecogeográficamente interpretadas en términos de sustratos de la vegetación asociada al área que delimitan, lo que induce la concepción de

matrices paisajísticas en el sentido en que se conceptualiza la idea de “matriz” en estudios de Ecología de Paisajes” (Sánchez, 2004a).

Las unidades morfoedáficas definidas presentan considerable heterogeneidad edáfica. Los Cuadros 17a, 17b y 17c, constituyen resultados del estudio que, al dimensionar los aspectos compositivos de dichas unidades, permiten analizar su heterogeneidad.

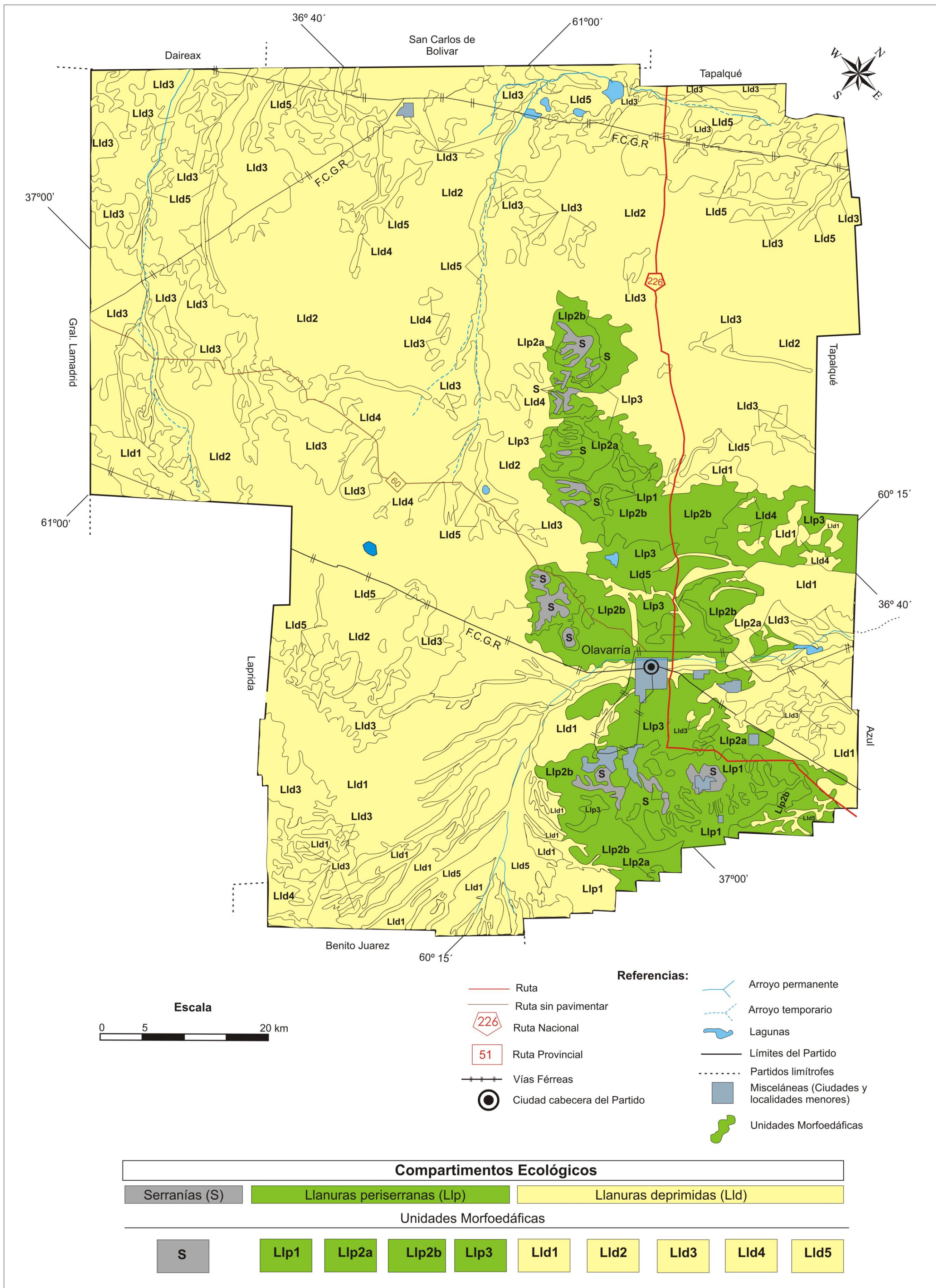
Cuadro 16
Unidades Morfoedáficas del Partido de Olavarría

CE	Unidades Morfológicas	UME	Descripción	Superficie (ha)
Serranías	Serranías 1 (S1)	S1	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves positivos amesetados asociadas a bloques emergentes de rocas paleozoicas (calizas, arcillitas, dolomías y ortocuarcitas). Caracterizados por un cinturón de derrubio cuaternario acumulado al pie de laderas empinadas. Los cuerpos edáficos son muy variables, predominando los poco profundos y poco evolucionados representados por las series Sierra de los Padres y Cinco Cerros (<i>Hapludol lítico</i> , <i>Argiudol lítico</i>) sobre otros más profundos que presentan horizontes argílicos como la serie Balcarce (<i>Argiudol típico</i>). También se observan Unidades morfoedáficas con relieves positivos de cúspides redondeadas asociados a rocas granitoides del precámbrico. Asocian cuerpos edáficos muy variables, predominando los poco profundos y poco evolucionados representados por las series Sierra de los Padres y Cinco Cerros (<i>Hapludol lítico</i> , <i>Argiudol lítico</i>). Presentan un escurrimiento superficial e interno “rápido”.	5.919
Llanuras periserranas	Llanuras periserranas 1 (Llp1)	Llp1	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras muy fuertemente onduladas con pendientes cortas, asocian formaciones superficiales profundas y presentan cuerpos edáficos caracterizados por la presencia de <i>agiudoles típicos</i> representados por las series Mar del Plata y Tandil. Presentan un escurrimiento superficial e interno “rápido a moderado”.	39.608
	Llanuras periserranas 2 (Llp2)	Llp2a	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras marcadamente onduladas en las que predominan formaciones superficiales poco profundas y que destacan la ocurrencia de abundantes lomas pronunciadas. En su conjunto asocian declividades variables, predominando <i>argiudoles líticos y típicos</i> y <i>hapludoles líticos</i> principalmente asociados a las series Cinco Cerros y La Alianza. Presentan un escurrimiento superficial e interno “moderado”.	3.370
		Llp2b	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras marcadamente onduladas en las que predominan formaciones superficiales profundas que destacan la ocurrencia de abundantes lomas pronunciadas. En su conjunto asocian declividades variables, predominando <i>argiudoles típicos</i> , series Mar del Plata, Balcarce. Presentan un escurrimiento superficial e interno “moderado”.	44.680
	Llanuras periserranas 3 (Llp3)	Llp3	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras ligera a moderadamente onduladas con lomadas extensas que asocian declividades variables, presentan formaciones superficiales más o menos profundas y cuerpos edáficos caracterizados por la presencia de <i>horizontes argílicos (Argiudol típico)</i> , principalmente asociados a las series Mar del Plata, Balcarce, Azul y Tandil. Presentan un escurrimiento superficial e interno “moderado”.	44.027

Llanuras deprimidas	Llanura deprimida 1 (Lld1)	Lld1	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves ligera a suavemente ondulados, que presentan ligero a moderado potencial de escurrimiento superficial y asocian cuerpos edáficos extensivamente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte argílico (Argiudol típico)</i> representado por la serie Azul. Conforman una matriz espacial de relieves planos-muy ligeramente inclinados en los que se insertan diferentes elementos geomórficos, principalmente cubetas (micro y mesodepresiones) en las que difunden <i>argialboles argiácuicos</i> (serie Napaleofú), lomadas con <i>argiudoles líticos</i> (serie La Delicia) y una red compleja de vías de escurrimiento muy poco marcadas. Presentan un escurrimiento superficial e interno “moderado a lento”.	118.614
	Llanura deprimida 2 (Lld2)	Lld2	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico, Natracualf típico, Hapludol tpto nátrico, Natralbol típico)</i> principalmente representados por la serie La Escocia. Presentan un escurrimiento superficial e interno “lento”.	267.773
	Llanura deprimida 3 (Lld3)	Lld3	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico, Natracualf típico, Hapludol tpto nátrico, Natralbol típico)</i> principalmente representados por la serie La Escocia y a veces por <i>horizontes argílicos (Hapludol tpto árgico)</i> , que suelen estar sepultados por materiales más jóvenes, serie Blanca Chica. Constituyen una matriz espacial de relieves francamente planos, en los que se insertan frecuentes lomadas y lomas sobreimpuestas (manchas). Presentan un escurrimiento superficial e interno “lento”.	164.918
	Llanura deprimida 4 (Lld4)	Lld4	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico, Natracualf típico, Hapludol tpto nátrico, Natralbol típico)</i> principalmente representados por la serie La Escocia. Constituyen una matriz espacial de relieves francamente planos, en los que se insertan frecuentes y diferentes “manchas” asociadas a microdepresiones y cubetas. Presentan un escurrimiento superficial e interno “lento”.	11.994
	Llanura deprimida 5 (Lld5)	Lld5	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian grupos indiferenciados de suelos pertenecientes a causes y planicies de inundación de arroyos y lagunas. En algunos sectores se observan cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico)</i> . Presentan un escurrimiento superficial e interno “lento”.	60.905

CE: Compartimento Ecológico

Figura 16.
Ordenación Morfoedáfica del Partido de Olavarría



Elaboración personal en base a cartas de suelos de INTA escala 1:50.000: hojas Urdampilleta 3760-7; Espigas 3760-8; Tapalqué 3760-9; Arboledas 3760-13; La China 3760-14; Olavarría 3760-15; Gral. Lamadrid 3760-19; San Jorge 3760-20; 16 de Julio 3760-21; Coronel Bunge 3760-20) cartas topográficas e imágenes satelitales homónimas elaboradas por el IGN.

Cuadro 17aComposición edáfica de las *Serranías* del Partido de Olavarría.

Suelos	Serranías	
	S	
	ha	%
Argiudol típico	541	9%
Hapludol lítico	3.881	66%
Argiudol lítico	1.497	25%
<i>Total</i>	<i>5919</i>	<i>100%</i>

Cuadro 17bComposición edáfica de las *Llanuras periserranas* del Partido de Olavarría.

Suelos	Llanuras periserranas							
	Llp1		Llp2				Llp3	
	ha	%	Llp2a		Llp2b		ha	%
			ha	%	ha	%		
Argiudol típico	35.897	91%	953	28%	42.850	96%	34.191	78%
Argialbol argiácuico							489	1%
Hapludol lítico	1.062	3%	460	14%			699	2%
Argiudol lítico	1.517	4%	1.957	58%	1.830	4%	3.914	9%
Hapludol tapto árgico							3.119	7%
Hapludol tapto nátrico							1.375	3%
Natracualf mólico							240	1%
Argiudol ácuico	566	1%						
Natracuol típico	566	1%						
<i>Total</i>	<i>39.608</i>	<i>100%</i>	<i>3.370</i>	<i>100%</i>	<i>44.680</i>	<i>100%</i>	<i>44.027</i>	<i>100%</i>

Cuadro 17cComposición edáfica de las *Llanura deprimida* del Partido de Olavarría.

Suelos	Llanuras deprimidas									
	Lld1		Lld2		Lld3		Lld4		Lld5	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Argiudol típico	16.540	14%			7.166	4%	1.690	14%		
Argialbol argiácuico			24.851	9%			2.214	18%	2.921	5%
Argiudol lítico	41.443	35%	29.552	11%	62.736	38%	2.412	20%		
Natracuol típico	26.976	23%	116.882	44%	59.883	36%	1.036	9%	20.444	34%
Natracualf mólico	8.386	7%	93.729	35%	4.731	3%			5.841	10%
Hapludol tapto nátrico					6.240	4%				
Hapludol tapto árgico	4.087	3%			24.162	15%				
Natralbol típico										
Hapludol lítico	1.227	1%	2.759	1%						
Argiudol ácuico							2.230	19%		
Argiudol petrocálcico	19.955	17%					2.412	20%		
Suelos indiferenciados									31699	52%
<i>Total</i>	<i>118.614</i>	<i>100%</i>	<i>267.773</i>	<i>100%</i>	<i>164.918</i>	<i>100%</i>	<i>11.994</i>	<i>100%</i>	<i>60.905</i>	<i>100%</i>

Ordenación morfotopográfica del partido de Olavarría

(Zonificación Ecológica)

Los contornos de los paisajes delimitan sistemas ecológicos a los que Sánchez (1991) denomina *sistemas ecológico-paisajísticos*, mientras que la ordenación territorial de los mismos recibe el nombre de Zonificación Ecológico-paisajística (ZE).

El concepto de *paisaje* y la ciencia del paisaje (Ecología de Paisajes) fundamentan entonces las bases teóricas de la presente zonificación ecológica del PO. En dicho sentido cabe incluso contemplar que las unidades morfotopográficas identificadas y delimitadas anteriormente forman parte de la estrategia metodológica diseñada por Sánchez (1991; 2009) para georeferenciar elementos paisajísticos que favorecerán interpretaciones conducentes a la Zonificación Ecológico-paisajística del área estudiada.

Un primer nivel escalar (1:500.000) del análisis ecogeográfico del PO lo constituye su compartimentación ecológica en tres unidades espaciales: *Serranías*; *Llanura periserrana* y *Llanura deprimida* elaborada por Sánchez et al. (2008a). El segundo nivel escalar de ZE (1:250.000) ha sido concebido recurriendo al ordenamiento morfotopográfico del espacio, en dicho ordenamiento, las unidades resultantes definen entidades ecológicas de menor jerarquía espacio-escalar.

Grado de estabilidad de las unidades morfotopográficas del PO

Las unidades morfotopográficas identificadas en el PO presentan condiciones de vulnerabilidad morfogenética diferencial a la acción de los factores responsables de la morfodinámica, tanto en condiciones naturales como culturizadas. La mayor o menor actividad morfogenética define el grado de estabilidad de las unidades morfotopográficas. Este enfoque constituye un aspecto central para determinar la vulnerabilidad de los paisajes en estado natural y ante las intervenciones humanas (susceptibilidad a la erosión, interpretada en aptitud de las tierras). Según Tricart y Kilian (1982), los sistemas pueden ser clasificados según su grado de estabilidad en: *estables*, *inestables* e *intergrados* o *cuasi-estables*. La Figura 17 presenta las características principales de cada uno de estos estados.

El análisis de las distintas unidades morfotopográficas del Partido en función de su grado de estabilidad, condujo a establecer lo siguiente:

✓ La unidad morfotopográfica **S1**, puede clasificarse como un medio cuasi-estable a estable. Dicha unidad presenta sectores donde el balance pedogénesis/morfogénesis se inclina hacia el primero aunque bajo lluvias torrenciales no se descarta que puedan suceder ligeros

hechos erosivos En este ambiente, la cobertura vegetal juega un rol central debido a que limita la incidencia de posibles factores morfodinámicos sobre las laderas.

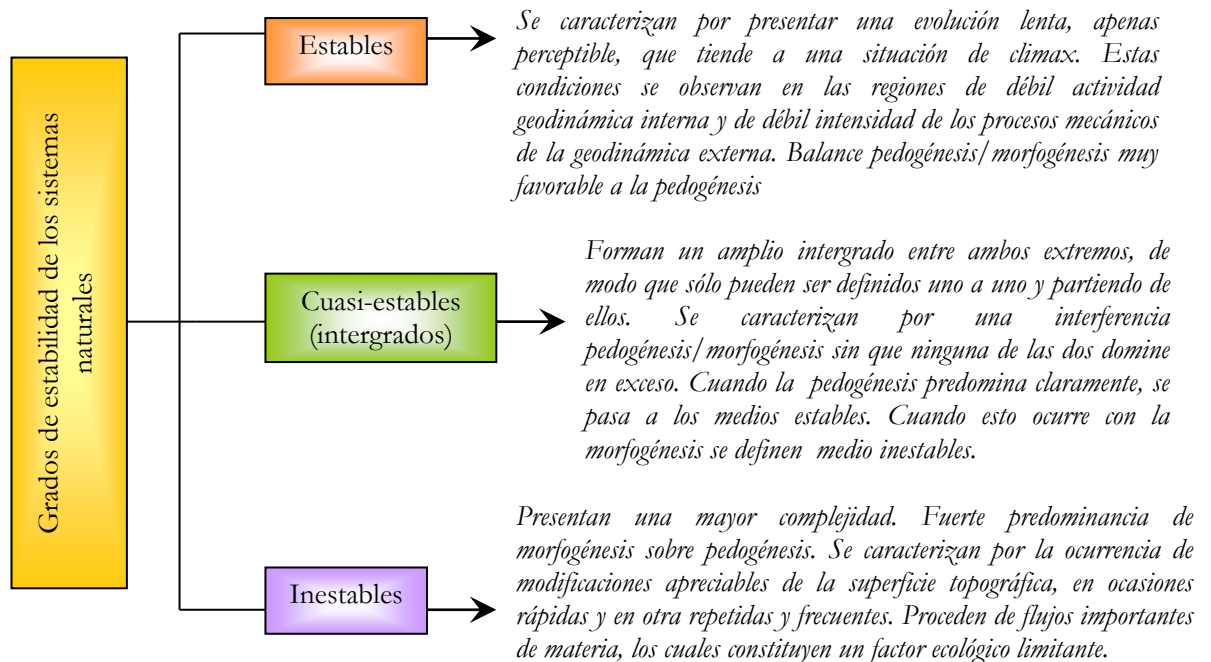
✓ En condiciones naturales (flechillares densos y altos) y bajo las condiciones climáticas de la región, las unidades **Llp1; Llp2a, Llp2b y Llp3** (lomas pronunciadas con pendientes del 1-10%) pueden ser asumidas como medios estables. No obstante ello, bajo cultivos anuales son tierras potencialmente más frágiles que las del sistema de Serranías en condiciones naturales. En ese sentido, las unidades mencionadas pasarían a clasificarse como un medio cuasi-estable a estable.

✓ Sin la intervención antrópica, la unidad **Pd1** puede clasificarse como medios estables. En estas unidades el balance pedogénesis/morfogénesis se inclina favorablemente hacia el primero.

✓ Las unidades **Pd2; Pd3; Pd4 y Pd5** constituyen medios estables, tal como en las unidades anteriores, el balance pedogénesis/morfogénesis se inclina hacia la pedogénesis.

✓ El desarrollo de actividades agrícolas con sistemas de labranza convencional en aquellas unidades con aptitud agrícola fragiliza los sistemas morfoedáficos, convirtiendo a los estables en cuasi-estables e inestabilizando más aún los cuasi-estables.

Figura 17
Características generales de los grados de estabilidad de los sistemas naturales.



Fuente: Elaboración personal en base a Tricart y Kilian, 1982

Composición florística de las unidades morfoedáficas

La vegetación refleja caracteres estructurales y florísticos estrechamente vinculados con la diversidad de componentes y factores abióticos y bióticos de la unidad de paisaje en la cual se la observa. Al referirse a la vegetación, Matteucci y Colma (1998) la caracterizan como el conjunto de plantas que forman parte de un ecosistema en un sitio dado, constituyéndose en el resultado de los factores ambientales que actúan sobre el pool genético disponible; por lo tanto, refleja el suelo, el clima, la disponibilidad de agua y nutrientes, numerosos factores bióticos y antropogénicos, y el paso del tiempo. Indudablemente la heterogeneidad física (si bien la vegetación ocupa un lugar en el espacio, y hace también a la heterogeneidad física) deriva de variaciones espaciales en la geometría del relieve, en la naturaleza litológica de las formaciones superficiales o bien en la edad de las geoformas o de los materiales superficiales. Cualquiera de estas variables influye fuertemente en la pedogénesis y en la sucesión vegetal (Sánchez, 2005).

Además, Matteucci y Colma (1998) agregan que “en la medida en que los ecosistemas forman un mosaico en el paisaje, la vegetación también se organiza en un patrón de diferentes teselas (fragmentos, manchones, parches).” Tales afirmaciones permiten asumir que cambios sustanciales, e incluso presumibles en la vegetación, pueden ser relacionados con variaciones espaciales, factibles de ser registradas en las formas del relieve y en la naturaleza edáfica de las formaciones superficiales.

La vegetación de toda región está constituida por un mosaico de comunidades vegetales que pueblan los distintos paisajes que la definen. A pesar de cierta tipología topográfica, climática, biológica y de uso de las tierras a nivel regional, “la Región Pampeana permite reconocer subregiones con características propias” (León, 1991). En un trabajo de Burkart et al. (2005) se expresa que en el fragmentado paisaje actual de la Región Pampeana predominan comunidades con estructura muy simple, diseñadas y establecidas por el hombre (cultivos), esto es, comunidades de sustitución o reemplazo (Tuxen, 1956; Poli, 1962) dominadas por la especie doméstica sembrada (soja, maíz, girasol, alfalfa en varano; trigo, cebada, avena, centeno en invierno y primavera), las cuales se encuentran acompañadas de especies invasoras. “Esta situación es frecuente en las subregiones de la Pampa denominadas Pampa Ondulada, Pampa Austral y Pampa Interior, siendo poco habituales los pastizales naturales” (León, 1991), si bien entendemos que existen situaciones semejantes en la Pampa Deprimida, aunque sólo en ciertos locales de relieves positivos.

Los pastizales naturales apenas persisten en la Pampa Deprimida y ello está relacionado con la chatura de sus relieves y la predominante inaptitud de los suelos para las labranzas. La principal limitación agroecológica de la región reside en que los cuerpos edáficos presentan severas restricciones en su drenaje externo e interno. Bajo esas condiciones edáficas la vegetación se comporta como un recurso natural que es aprovechado por el hombre para la producción de biomasa secundaria.

Si se acepta que “1. la influencia de las variaciones en las geoformas sobre el clima edáfico local y el modelo de cambios vegetacionales resultantes, determinan situaciones espaciales de mayor complejidad cuando aumenta la heterogeneidad geomórfica de la formación topográfico-paisajística”; y “2. en general, cada tipo de suelo asociado a segmentos mapeables y geomórficamente uniformes del paisaje, interacciona con una flora natural característica, determinando que la expresión espacial de la combinación de especies, refleje condicionamientos relacionados con la especificidad del sustrato morfoedáfico”, es posible afirmar que la vegetación puede ser entonces estudiada y caracterizada a nivel de la entidad morfoedáfica en la que se desarrolla, estableciendo correlaciones dentro de los márgenes morfoedafoclimáticos gobernados por la escala de estudio (Sánchez, 2009). Esta idea conduce a considerar que la integración de los sistemas morfoedáficos con los vegetales consiste en cruzamientos temáticos que conllevan a la definición de entidades espaciales y sistémicas conformadas por dos subsistemas: el vegetal y el morfoedáfico.

La OME conforma el resultado de un procedimiento estratégico que abre una ventana integradora de cuerpos edáficos y superficies morfoedáficas cuya edad define el tiempo cero de inicio de los procesos ecológicos sucesionales. Dichos procesos resultan de interacciones relieve-suelo-vegetación y forman parte del proceso de desarrollo y organización de sistemas ecológicos de complejidad creciente: ecotopos, paisajes, subregiones y regiones (Sánchez 1991, 2001, 2008). Como puede apreciarse en los cuadros 17a; 17b y 17c del capítulo anterior, las unidades morfoedáficas presentan considerable heterogeneidad en la composición de sus cuerpos edáficos a la escala del estudio. Como consecuencia de ello las unidades morfofitoedáficas habrán de reflejar la heterogeneidad abiótica, presentando cierta unicidad en la composición florística de las comunidades vegetales asociadas a las Unidades Morfopedológicas. Cabe recalcar que “los requerimientos y tolerancias de las especies que componen la vegetación determinan que exista una asociación muy estrecha entre ella y el ambiente. Cada especie posee requerimientos mínimos y/o tolerancias máximas de una infinidad de factores ambientales, tanto bióticos como abióticos. La presencia de una especie dada en la vegetación puede ser utilizada para inferir características del ambiente. Por lo

tanto, una comunidad vegetal puede ser considerada como indicadora de un ambiente determinado” (Burkart et al, 2005). En tal sentido, esos autores comentan, mencionando a Long (1968) y Urban et al (1987), que la fisonomía y la composición florística de la vegetación resultan de numerosos factores ecológicos activos, los cuales se clasifican en 3 grupos: los procesos bióticos (dispersión de semillas, interacciones entre especies como competencia, mutualismo, depredación), los disturbios (incendios, inundaciones) y las restricciones ambientales (particulares abióticas del ambiente, tales como luz, agua, nutrientes que se asocian a características del clima, topografía y suelo).

El diseño cartográfico de la Ordenación Morfoedáfica del partido de Olavarría define zonas que, interpretadas según la metodología general de ordenación básica del territorio, permiten ahora caracterizar y mapear ecosistemas (Ordenación Ecológica) y sistemas ambientales del Partido (Ordenación Ambiental).

El mapeamiento de la diversidad de UME's desempeña así un rol determinante y decisor de los límites de las entidades espaciales resultantes de la agregación de las formaciones fisonómico florísticas a nivel de áreas definidas por las unidades morfoedáficas. El análisis de los cambios espaciales de la vegetación fue complementado con la clasificación de los pastizales pampeanos bonaerenses sugerida en los trabajos de Perelman et al. (2001) y Burkart et al. (2005). Esos autores entienden que las formaciones vegetales de la región pueden ser agrupadas en cuatro Grandes Unidades de Vegetación (GUV): i. pradera de mesófitas (GUV I); ii. praderas húmedas de mesófitas (GUV II); iii. pradera de hidrófilas (GUV III); iv. estepa de halófitas (GUV IV).

En la Figura 18 se presenta la distribución de la vegetación natural potencial elaborada por Burkart et al (2005) para los pastizales pampeanos bonaerenses, donde los autores pudieron cartografiar la vegetación natural potencial del pastizal a partir del análisis de la distribución de los complejos de grandes unidades de vegetación.

Asimismo, la Figura 19 muestra la distribución de cada GUV en los pastizales pampeanos bonaerenses en base a una escala de colores que van del blanco al negro. Dicha escala representa el porcentaje de la cobertura de cada GUV dentro de la correspondiente unidad cartográfica.

Figura 18
 Distribución de la vegetación natural potencial de los
 pastizales bonaerenses pampeanos

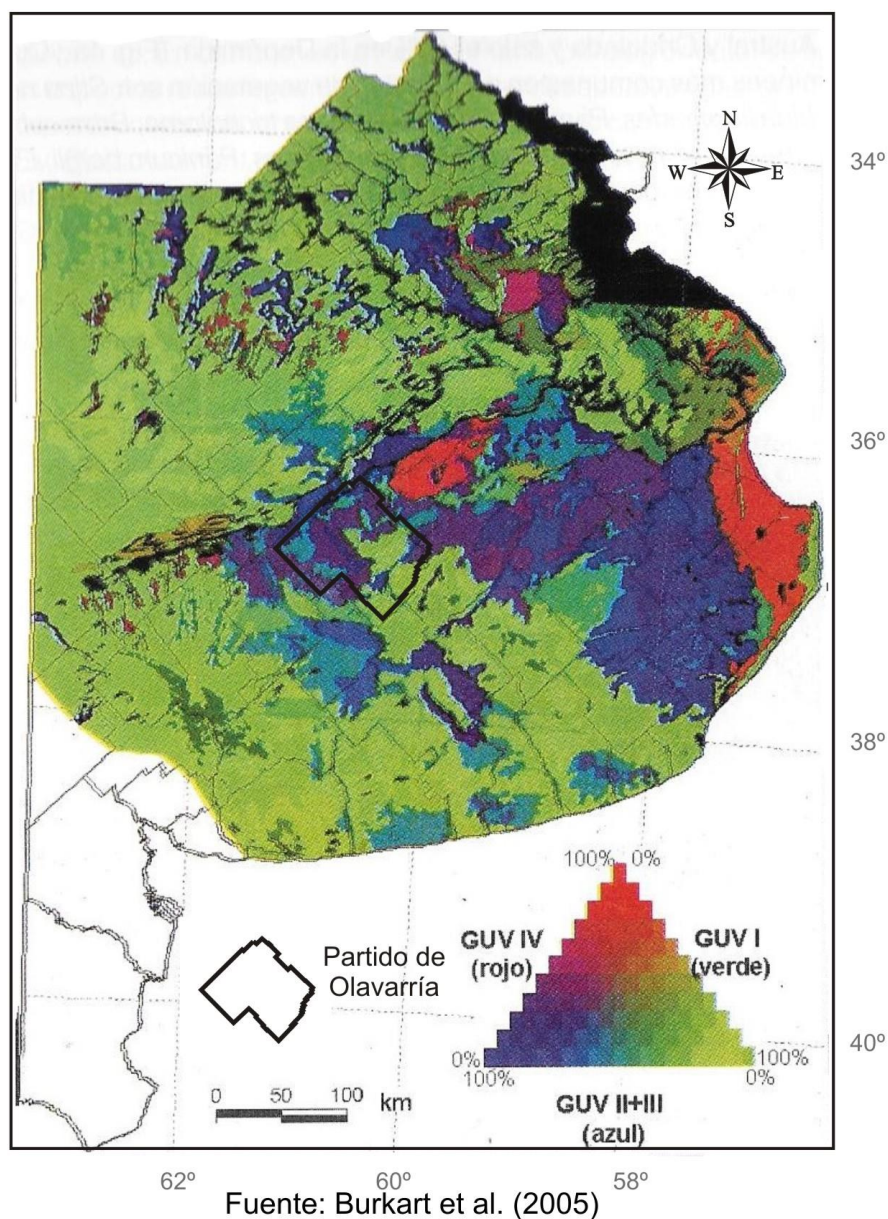
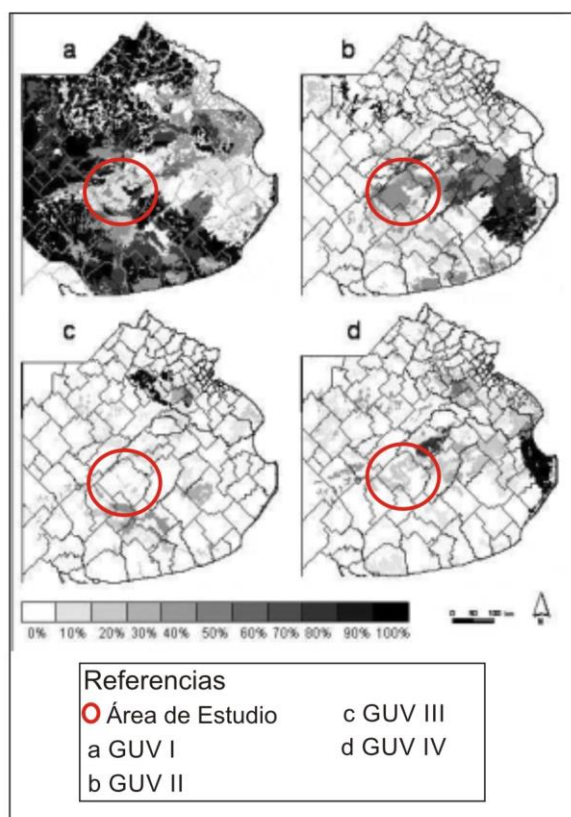


Figura 19

Distribución de las grandes unidades de vegetación



Fuente: Burkart et al. (2005)

El sistema de pastizales de las llanuras deprimidas de Olavarría se extiende en la mayor parte del territorio y se constituye en una especie de matriz espacial que envuelve las áreas caracterizadas como pastizales pertenecientes al sistema de Tandilia. Contrastan con el buen drenaje general de los pastizales de las llanuras periserranas por presentar con frecuencia un bajo potencial de escurrimiento superficial y condiciones edáficas inaptas para las labranzas.

En el partido de Olavarría las UME's que asocian tierras donde los suelos son aptos para las labranzas (cultivo de granos y forrajeros) los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2012/13) sugieren que la vegetación nativa ha sido sustituida por diferentes formas de cultivo en unas 164.210 ha. Los suelos cultivables (argiudoles típicos) difunden en todas las Llanuras periserranas, y en las lomas y lomadas de la Llanura deprimida. En esas áreas la vegetación preexistente ha seguramente coincidido con las correspondientes a la GUV I. Entre otras especies comunes, la GUV I destaca la predominancia de las siguientes gramíneas: *Stipa neesiana*, *Bothriochloa laguroides*, *Stipa trichotoma*, *Briza subaristata*, *Bromus unioloides*, *Eragrostis lugens* y *Piptochaetium stipoides*. A nivel local la vegetación preexistente puede ser oportunamente estimada recurriendo al concepto de vegetación

potencial cuando se dispone de datos de vegetación de ecosistemas semejantes. Tuxen (1956), citado por Burkart et al. (2005), define la vegetación natural potencial como la vegetación que se encontraría si fuesen removidos los efectos de la influencia humana. Otra perspectiva es ofrecida por la presencia de vegetación seminatural en el sentido descrito por Burkart et al. (2005) al hacer referencia a las comunidades de sustitución o reemplazo y principalmente aquellas comunidades denominadas agrónomicamente praderas polifíticas, constituidas por una mezcla de especies forrajeras, sembradas con el objeto de lograr un perfil productivo anual continuo. En esas praderas la biomasa se reparte entre varias especies exóticas de los géneros *Festuca*, *Phalaris*, *Lolium*, *Dactylis*, *Trifolium*, *Medicago*, *Agropyron* o alguna nativa como *Bromus uniolooides* y *Paspalum dilatatum*. Las mencionadas pasturas “tienden a envejecer (sufren cambios sucesionales) e incorporan especies del banco de semillas, nativas y exóticas, transformándose en comunidades seminaturales” (León y Oesterheld, 1982).

Por el contrario, en las UME's donde los suelos no son aptos para las labranzas, se conservan pastizales nativos más o menos degradados por impactos del pastoreo extensivo. La vegetación de los pastizales seminativos exhibe mosaicos de comunidades vegetales específicas en buena parte de los ecosistemas de la Serranía y la Llanura deprimida.

Según Vervoort (1967) la vegetación de áreas con bajo potencial de escurrimiento superficial se corresponde frecuentemente con la comunidad del pajonal de paja colorada (*Paspaleum*) en el que predomina *Paspalum quadrifarium*, gramínea que forma matas altas y densas. En suelos pobremente drenados, dicho pajonal alterna con comunidades del duraznillar (*Solanetum*) y comunidades de pradera salada (*Distichletum*), las que se encuentran generalmente en las proximidades de lagunas y arroyos. De manera discontinua difunde también la comunidad del flechillar, la cual ocurre asociada a lomadas aisladas que emergen en la planicie deprimida. En relación a la ocurrencia de vegetaciones asociadas a las GUV en el Partido, se destacan importantes extensiones de vegetación correlacionable con las GUV II, III y IV, tal como las especifican Burkart et al. (2005). Las plantas de la GUV II (predominan: *Danthonia montevidensis*, *Chaetotropis elongata*, *Sporobolus indicus*, *Eclipta bellidioides*, *Leontodon taraxacoides*, *Ambrosia tenuifolia* y *Alternathera philoxeroides*) difunden en áreas planas y depresiones ligeras que asocian natracuoles, natralboles, natracuoles y hapludoles tapto nátricos. Las plantas de la GUV III (predominan: *Ludwigia peploides*, *Mentha pulegium*, *Solanum glaucophyllum*, *Glyceria multiflora*, *Polygonum punctatum*, *Gratiola peruviana*, *Echinochloa helodes* y el helecho *Marsilea concinna*) integran comunidades que ocupan los suelos no sódicos y con mayores problemas de drenaje (argiacuoles, argialboles, calciacuoles y cromudertes acuénticos). La GUV IV se corresponde con comunidades de plantas (predominan especies del género *Distichlis* y, en situaciones extremas de salinidad-sodicidad, especies de los

géneros *Spartina* y *Salicornia*) que, en su conjunto, asocian suelos con altos niveles de salinidad y sodicidad.

Tal como fue anticipado en la OME del PO, las unidades morfoedáficas son ecogeográficamente interpretadas en términos de sustratos de la vegetación asociada al área que delimitan. En el Cuadro 18 se presentan las comunidades florísticas presentes en las UME del Partido.

Cuadro 18

Vegetación asociada a las unidades morfoedáficas del Partido de Olavarría.

CE	UME	Vegetación (composición florística)
Serranías	S	<ul style="list-style-type: none"> ♣ En formaciones amesetadas del Sistema de Tandilia vecinos al Partido de Olavarría fueron censadas 204 especies, de las cuales un 70,6% son nativas no endémicas, un 9,31% son endémicas y un 20,1% son exóticas. Entre las especies nativas y endémicas presentes se pueden mencionar las siguientes: <i>Rumohra adiantiformis</i>, <i>Woodsia montevidensis</i>, <i>Cyperus rigens</i>, <i>Juncus balticus</i>, <i>Juncus pallescens</i>, <i>Bothriochloa laguroides</i>, <i>Bromus auleticus</i>, <i>Bromus catharticus</i>, <i>Elionurus muticus</i>, <i>Eragrostis lugens</i>, <i>Eragrostis mexicana</i>, <i>Melica brasiliana</i>, <i>Nasella tenuis</i>, <i>Stipa neesiana</i>, <i>Paspalum dilatatum</i>, <i>Paspalum quadrifarium</i>, <i>Piptochaetium bicolor</i>, <i>Piptochaetium montevidense</i>, <i>Poa bonaeriensis</i>, <i>Poa resinulosa</i>, <i>Sorghastrum pellitum</i>, <i>Sporobolus indicus</i>, <i>Eryngium floribundum</i>, <i>Eryngium paniculatum</i>, <i>Ambrosia tenuifolia</i>, <i>Baccharis articulate</i>, <i>Baccharis tridentate</i>, <i>Baccharis tandilensis</i>, <i>Eupatorium subhastatum</i>, <i>Eupatorium tanacetifolium</i>, <i>Hypochaeris grisebachii</i>, <i>Mimosa rocae</i>, <i>Mimosa tandilensis</i>, <i>Oxalis brasiliensis</i>, <i>Solanum diflorum</i>, <i>Valeriana polystachya</i>, <i>Glandularia pulchella</i>, <i>Verbena bonariensis</i>, <i>Verbena montevidensis</i>. ♣ En las formaciones con cúspides redondeadas se observaron las siguientes comunidades: ♣ Flechillares con dominancia de gramíneas de los géneros <i>Piptochaetium</i> y <i>Stipa</i>. También se observan algunas especies de <i>Melica</i>, <i>Briza</i> y <i>Danthonia</i>. ♣ Cardal de <i>Eryngium paniculatum</i>, suela estar acompañada de <i>E. horridum</i>. ♣ Pajonal de <i>Paspalum quadrifarium</i>, con las siguientes especies acompañantes: <i>Briza subaristata</i>, <i>Piptochaetium montevidense</i>, <i>Stipa poeppigiana</i>, <i>Stipa bonariensis</i>, entre otras. ♣ Pajonal-cardal de <i>Eryngium elegans</i>, muchas veces acompañada como codominante por <i>Paspalum quadrifarium</i>. ♣ Pajonales de <i>Cortaderia selloana</i>. ♣ Arbustal mixto de <i>Baccharis tandilensis</i>, <i>Eupatorium buniifolium</i> y <i>Baccharis articulata</i>. Caracterizado por la dominancia de <i>Baccharis tandilensis</i> y <i>Eupatorium buniifolium</i>, acompañadas por <i>Baccharis articulata</i> y menos frecuentemente <i>Baccharis tridentata</i> var. <i>subopposita</i>. ♣ Matorral de <i>Baccharis tandilensis</i>, esta comunidad puede considerarse una facie del arbustal mixto donde la especie citada presenta una cobertura del 50 al 90%. ♣ Arbustales de <i>Eupatorium buniifolium</i>. ♣ En los valles serranos, asociada a cursos de agua temporarios se encuentran comunidades de ambientes acuáticos: juncales de <i>Scirpus californicus</i>; totorales de <i>Typha latifolia</i>, etc. ♣ En los roquedales o ambientes con roca aflorante, se observan Comunidades de a) <i>Eupatorium tweedianum</i> – <i>Hysterionica pinifolia</i>. Debido a que presenta diferencias en su composición florística de acuerdo con diferencias en los roquedales serranos, ha sido subdividida en dos subcomunidades: 1. Subcomunidad de roquedales granitoides altos, caracterizados por la presencia de <i>Eryngium stenophyllum</i> y del helecho serrucho de las sierras <i>Blechnum australe</i> y 2. Subcomunidad de roquedales bajos en la que se encuentran <i>Eupatorium tweedianum</i>, <i>Hysterionica pinifolia</i>, <i>Sommerfeltia spinulosa</i>, <i>Doryopteris tripilla</i>, <i>Cheilanthes micropteris</i>, etc. y b) líquénicas poco conocidas (líquenes saxícolas crustáceos, foliáceos y fruticosos), suelen estar acompañados por musgos de los géneros: <i>Bryum</i>, <i>Grimmia</i>, <i>Tortula</i>.

Llanura periserrana	Llp1 Llp2a; Llp2b; Llp3	♣ Estos ambientes han sido transformados en agroecosistemas, razón por la que no se cuenta con registros de vegetación. La vegetación pre-existente estaba conformada por pastizales biestratificados característicos del flechillar, donde dominaban gramíneas de los géneros <i>Stipa</i> y <i>Piptochaetium</i> :
Llanura deprimida	Pd1	♣ Flechillares de <i>Stipa neesiana</i> , <i>Stipa papposa</i> , <i>Bothriochloa laguroides</i> , <i>Piptochaetium bicolor</i> , <i>Piptochaetium montevidensis</i> , <i>Lolium multiflorum</i> , <i>Briza subaristata</i> , <i>Bromus mollis</i> , <i>Vulpia dertonensis</i> . Esta comunidad ha sido reemplazada por agroecosistemas ♣ Pajonales de <i>Paspalum quadrifarium</i>
	Pd2	♣ Difunden especies asociadas a las GUV II (predominan: <i>Danthonia montevidensis</i> , <i>Chaetotropis elongata</i> , <i>Sporobolus indicus</i> , <i>Eclipta bellidioides</i> , <i>Leontodon taraxacoides</i> , <i>Ambrosia tenuifolia</i> y <i>Alternanthera philoxeroides</i>) y GUV IV (predominan especies del género <i>Distichlis</i> y, en situaciones extremas de salinidad-sodicidad, especies de los géneros <i>Spartina</i> y <i>Salicornia</i>) ♣ Pajonales de <i>Paspalum quadrifarium</i> ♣ Praderas de <i>Stipa papposa</i> ♣ Praderas húmedas de bajos inundables, cubetas y depresiones, compuestas por Ciperáceas y Juncáceas (<i>Cyperus reflexus</i> , <i>Cyperus reflexus var. fraternus</i> , <i>Carex bonariensis</i> , etc). ♣ Pradera salada de <i>Distichlis spicata</i> y <i>Distichlis scoparia</i> , también se encuentran: <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Polypogon elongatus</i> , <i>Paspalum vaginatum</i> , <i>Mentha pulegium</i> , etc. ♣ Duraznillares de <i>Solanum malacoxylon</i> , en algunos casos acompañados por <i>Stipa formicarum</i> , <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Dischitlis spicata</i> , <i>Mentha pulegium</i> , <i>Alternanthera philoxeroides</i> , etc. ♣ En áreas anegadas se encuentran <i>Mentha pulegium</i> , <i>Leontodon nudicaulis</i> y <i>Paspalum paludivagum</i>
	Pd3	♣ Pradera salada de <i>Distichlis spicata</i> y <i>Distichlis scoparia</i> , también se encuentran: <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Polypogon elongatus</i> , <i>Paspalum vaginatum</i> , <i>Mentha pulegium</i> , etc. ♣ Duraznillares de <i>Solanum malacoxylon</i> , en algunos casos acompañados por <i>Stipa formicarum</i> , <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Dischitlis spicata</i> , <i>Mentha pulegium</i> , <i>Alternanthera philoxeroides</i> , etc. En áreas anegadas se encuentran <i>Mentha pulegium</i> , <i>Leontodon nudicaulis</i> y <i>Paspalum paludivagum</i>
	Pd4 y Pd5	♣ Praderas húmedas de bajos inundables, cubetas y depresiones, compuestas por Ciperáceas y Juncáceas (<i>Cyperus reflexus</i> , <i>Cyperus reflexus var. fraternus</i> , <i>Carex bonariensis</i> , etc). ♣ Pradera salada de <i>Distichlis spicata</i> y <i>Distichlis scoparia</i> , también se encuentran: <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Polypogon elongatus</i> , <i>Paspalum vaginatum</i> , <i>Mentha pulegium</i> , etc. ♣ Duraznillares de <i>Solanum malacoxylon</i> , en algunos casos acompañados por <i>Stipa formicarum</i> , <i>Sporobolus poiretii</i> , <i>Dischitlis spicata</i> , <i>Mentha pulegium</i> , <i>Alternanthera philoxeroides</i> , etc. En áreas anegadas se encuentran <i>Mentha pulegium</i> , <i>Leontodon nudicaulis</i> y <i>Paspalum paludivagum</i> ♣ En ambientes asociados a cubetas y lagunas difunden especies propias de la GUV III, siendo las más representativas: <i>Ludwigia peploides</i> , <i>Mentha pulegium</i> , <i>Solanum glaucophyllum</i> , <i>Glyceria multiflora</i> , <i>Polygonum punctatum</i> , <i>Gratiola peruviana</i> , <i>Echinochloa helodes</i> y el helecho <i>Marsilea concinna</i>

Fuente: Elaboración personal en base a Vervoort, 1967; Frangi, 1975; Soriano, 1992; Burkart et al., 2005 y Alonso et al. 2009.

La aplicación de la metodología de Zonificación Ecológica (u Ordenación Morfofito edáfica) diseñada para el Partido de Tandil (Sánchez, 2001; 2004a) y la correlación de sus resultados con el análisis ecogeográfico del partido de Olavarría, permitió identificar diez Unidades Morfofitoedáficas del PO.

En el Compartimento de *Serranías*, tal como ha sido anticipado en el Ordenamiento Morfoedáfico, se delimitó sólo un subsistema ecológico-paisajístico. Si bien en el Partido difunden formaciones con cúspides redondeadas y amesetadas, en el presente estudio no fueron difrenciadas. Este subsistema se caracteriza por la ocurrencia de una “matriz” constituida por formaciones superficiales poco profundas que asocian “manchas” de afloramientos rocosos. Este subsistemas ecológicos presentan alta heterogeneidad interna, hecho que explica la diversidad de formaciones vegetales caracterizadas por Frangi (1975) y Alonso et al. (2009). Así mismo, Orfila y Farina (1999) expresan que la flora serrana está compuesta por especies herbáceas y arbustivas con gran abundancia de plantas con bulbos, tubérculos y rizomas; también destacan la presencia de algunos arbustos y árboles naturalizados.

Los ambientes con afloramientos rocos o roquedales presentan frecuentes fracturas penetradas por materiales sedimentarios edafizados, de ahí la presencia de numerosos micrositios o nichos en los que se manifiestan diversas formas de vida. Según Frangi (1975) se pueden diferenciar dos elementos: fisuras e interbloques, los cuales constituyen nichos espaciales en los que se establecen diferentes especies de plantas. En las fisuras (pequeñas grietas sobre los bloques rocosos) se encuentran *Pellaea ternifolia*, *Tillandsia bergeri*, *Polypodium argentinum*, *Elaphoglossum gayanum*, *Plantago brasiliensis* var. *tandilensis*, *Hysterionica pinifolia*, *Eupatorium tweedianum*, entre otras. En los interbloques se observan *Eryngium stenophyllum*, *Poa iridifolia*, *Rumohra adiantiformis*, *Woodsia montevidensis*, *Anemia tomentosa*, *Cerastium mollisimum*, *Paspalum quadrifarium*. A veces, suelen observarse rocas que forman aleros donde se crean microambientes muy húmedos y sombríos en los que se encuentran *Adiantum raddianum*, *Cheilanthes hieronymii*, *Elaphoglossum gayanum*, *Calceolaria parviflora*, musgos, etc.

El subsistema S, además de fragmentos rocosos dispersos presenta generalmente pedregosidad, suelos superficiales bien estructurados y muy ricos en materia orgánica y una moderada cobertura vegetal, hecho que tiende a conferir considerable estabilidad a las superficies morfoedáficas de las laderas serranas.

El Sistema Ecológico-paisajístico de las Llanuras periserranas fue definido como un componente paisajístico que se integra con el paisaje de las Serranías, conformando la unidad ecorregional bonaerense de Tandilia (Sánchez y Nuñez, 2004). En los cuatro subsistemas

ecológicos pertenecientes al Compartimento de las Llanuras periserranas (Llp1; Llp2a; Llp2b y Llp3) la vegetación pre-existente se correspondía con fisonomías nativas de flechillares, especies que –según Burkart et al. (2005)- integrarían la GUV I (Praderas de mesófitas con predominancia de las siguientes gramíneas: *Stipa neesiana*, *Bothriochloa laguroides*, *Stipa trichotoma*, *Briza subaristata*, *Bromus unioloides*, *Eragrostis lugens* y *Piptochaetium stipoides*).

Así como Vervoort (1967) en la década de 1960 lamentaba estar frente a la comunidad pampeana más modificada por causa de las actividades del hombre, la vocación agrícola de gran parte de las tierras pertenecientes a las Llanuras periserranas del PO, ha determinado una ocupación extensiva del ecosistema convirtiendo los flechillares en agroecosistemas, principalmente basados en la producción de cultivos anuales de renta.

La Llanura deprimida presenta dos situaciones vegetacionales contrastantes debido a las considerables diferencias funcionales de los cinco subsistemas ecológico-paisajísticos identificados en la misma: por un lado un tipo de “llanuras ligeramente onduladas” y moderadamente bien drenadas del subsistema Lld1, donde un tipo de formaciones fisonómico florísticas probablemente semejantes a las pre-existentes en las Llp (flechillares) han sido ampliamente convertidas en agroecosistemas basados en el cultivo de granos y plantas forrajeras; y por otra parte, un tipo de “llanuras deprimidas” (subsistemas Lld2; Lld3; Lld4 y Lld5) que conservan, en cierta medida, la estructura de pastizales típicos de la Pampa Deprimida en diferentes estados de degradación debido a su ocupación por actividades de cría y recría de ganado. Si bien no existen estudios florísticos locales de la Lld del área del estudio, se ha observado la presencia de fisonomías propias de numerosos grupos florísticos caracterizados en otras áreas de la Pampa Deprimida bonaerense, que fueron presentados en el Cuadro 18 (Vervoort, 1967; León, 1975; Fernández Greco, 1995).

La “Llanura deprimida” está caracterizada por una dominancia espacial de llanuras anegables. Dichas áreas constituyen una verdadera matriz (subsistema Lld2) en la que se insertan frecuentes geoformas de lomas y lomadas sobre-impuestas (manchas) de enorme contraste estructural y funcional (Lld3). Los suelos de estas lomas componen un elemento del paisaje verdaderamente relevante en términos de capacidad de uso ya que son labrables y desempeñan funciones socioeconómico-ecológicas complementarias de las actividades ganaderas extensivas de su entorno anegable. En ellas, tal como se lo discute en otros estudios (Valicenti y Sánchez, 2002), los productores construyen sus viviendas, graneros y jardines, y hacen cultivos de plantas de interés agrícola y forrajero. Otro tipo de manchas dispersas en la formación matricial del subsistema están constituidas por cubetas que funcionan como humedales con ojos de agua permanente o temporaria (Lld4). Sus bordes y superficies temporalmente anegadas suelen

asociar suelos clasificados como argialboles argiácuicos y natralboles típicos. Así mismo, el subsistema Lld5 asocia los cauces y planicies de inundación de arroyos y lagunas del PO, en este caso, podrían ser interpretados como “corredores”.

Los resultados discutidos previamente fueron sintetizados en el Mapa de Zonificación Ecológico-paisajística del PO. La elaboración del mapa de Ordenación Morfofitoedáfica o Zonificación Ecológica basada en cruzamientos de las informaciones provistas por la cartografía morfoedáfica y estudios de la vegetación, representa un diseño cartográfico que establece las formas en que se distribuye la diversidad de entidades morfo-fitoedáficas identificadas en el Partido (Figura 20). El Cuadro 19 constituye la Leyenda descriptiva del mapa de ZEp del PO y presenta los caracteres ecológicos centrales de las diferentes Unidades Morfofitoedáficas del PO. En el Cuadro 20 se presenta el área acupada por cada Subsistemas Ecológico paisajístico delimitado en el Partido.

Cuadro 19
 Unidades Morfofitoedáficas del Partido de Olavarría
Zonificación Ecológica

Compartimento	UME	Descripción
Serranías	Serranías 1 (S1)	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves positivos amesetados asociadas a bloques emergentes de rocas paleozoicas (calizas, arcillitas, dolomías y ortocuarcitas). Caracterizados por un cinturón de derrubio cuaternario acumulado al pie de laderas empinadas. Presentan afloramientos rocosos y pedregosidad. Los cuerpos edáficos son muy variables, predominando los poco profundos y poco evolucionados (<i>Hapludol típico</i> , <i>Argiudol lítico</i> , <i>Hapludol lítico</i>) sobre otros más profundos que presentan horizontes argílicos (<i>Argiudol típico</i>). En los sectores bien drenados difunden flechillares con especies de los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> , <i>Poa</i> y <i>Aristida</i> ; en los imperfectamente drenados difunden pajonales de <i>Paspalum quadrifarium</i> . Algunas de las especies identificadas son: <i>Rumohra adiantiformis</i> , <i>Woodsia montevidensis</i> , <i>Cyperus rigens</i> , <i>Juncus balticus</i> , <i>Eragrostis mexicana</i> , <i>Melica brasiliana</i> , <i>Nasella tenuis</i> , <i>Stipa neesiana</i> , <i>Paspalum dilatatum</i> , <i>Paspalum quadrifarium</i> , <i>Eryngium floribundum</i> , <i>Eryngium paniculatum</i> , <i>Ambrosia tenuifolia</i> , <i>Baccharis articulate</i> , <i>Baccharis tridentate</i> , <i>Baccharis tandilensis</i> , <i>Eupatorium subhastatum</i> , <i>Eupatorium tanacetifolium</i> , <i>Hypochaeris grisebachii</i> , <i>Mimosa rocae</i> , <i>Mimosa tandilensis</i> , <i>Oxalis brasiliensis</i> , <i>Solanum diflorum</i> , <i>Valeriana polystachya</i> , <i>Glandularia pulchella</i> , <i>Verbena bonariensis</i> , <i>Verbena montevidensis</i>
	Serranías 2 (S2)	Unidades morfoedáficas con relieves positivos de cúspides redondeadas asociados a rocas granitoides del precámbrico. Presentan afloramientos rocosos y pedregosidad. Asocian cuerpos edáficos muy variables, predominando los poco profundos y poco evolucionados (<i>Hapludol lítico</i> , <i>Argiudol lítico</i>) sobre otros más profundos que presentan horizontes argílicos (<i>Argiudol típico</i>). En los sectores bien drenados difunden flechillares con especies de los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> , <i>Poa</i> y <i>Aristida</i> ; también, cardales de <i>Eryngium paniculatum</i> , suela estar acompañada de <i>E. horridum</i> . En los imperfectamente drenados difunden pajonales de <i>Paspalum quadrifarium</i> y <i>Cortaderia selloana</i> . Arbustal mixto de <i>Baccharis tandilensis</i> , <i>Eupatorium buniifolium</i> y <i>Baccharis articulata</i> . Caracterizado por la dominancia de <i>Baccharis tandilensis</i> y <i>Eupatorium buniifolium</i> , acompañadas por <i>Baccharis articulata</i> y menos frecuentemente <i>Baccharis tridentata</i> var. <i>subopposita</i> . En los valles serranos, asociada a cursos de agua temporarios se encuentran comunidades de ambientes acuáticos: juncales de <i>Scirpus californicus</i> ; totorales de <i>Typha latifolia</i> , etc. En los roquedales o ambientes con roca aflorante, se observan Comunidades de a) <i>Eupatorium tweedianum</i> – <i>Hysterionica pinifolia</i> y b) liquénicas poco conocidas.
Llanuras periserranas	Llanuras periserranas 1 (Llp1)	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras muy fuertemente onduladas con pendientes cortas, asocian formaciones superficiales profundas y presentan cuerpos edáficos caracterizados por la presencia de horizontes argílicos (<i>Argiudol típico</i>). Difundían flechillares con especies de los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> , <i>Poa</i> y <i>Aristida</i> , los cuales han sido convertidos en tierras de cultivos agrícolas y en pocas ocasiones forrajeros y forestales
	Llanuras periserranas 2 (Llp2a)	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras marcadamente onduladas en las que predominan formaciones superficiales poco profundas que destacan la ocurrencia de abundantes lomas pronunciadas. En su conjunto asocian declividades variables, predominando cuerpos edáficos caracterizados por la presencia de horizontes argílicos (<i>argiudoles líticos</i> y <i>típicos</i>). Difundían flechillares con especies de los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> , <i>Poa</i> y <i>Aristida</i> , los cuales han sido convertidos en tierras de cultivos agrícolas y en pocas ocasiones forrajeros y forestales

	Llp2b	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras marcadamente onduladas en las que predominan formaciones superficiales profundas que destacan la ocurrencia de abundantes lomas pronunciadas. En su conjunto asocian declividades variables, predominando cuerpos edáficos caracterizados por la presencia de horizontes argílicos (<i>Argiudol típicos</i>). Difundían flechillares con especies de los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> , <i>Poa</i> y <i>Aristida</i> , los cuales han sido convertidos en tierras de cultivos agrícolas y en pocas ocasiones forrajeros y forestales
	Llanuras periserranas 3 (Llp3)	Unidades morfoedáficas conformadas por llanuras ligera a moderadamente onduladas con lomadas extensas que asocian declividades variables, presentan formaciones superficiales más o menos profundas y cuerpos edáficos caracterizados por la presencia de <i>horizontes argílicos (Argiudol típico)</i> . Difundían flechillares con especies de los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> , <i>Poa</i> y <i>Aristida</i> , los cuales han sido convertidos en tierras de cultivos agrícolas y en pocas ocasiones forrajeros y forestales
Llanuras deprimidas	Llanura deprimida 1 (Lld1)	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves ligera a suavemente ondulados, que presentan ligero a moderado potencial de escurrimiento superficial y asocian cuerpos edáficos extensivamente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte argílico (Argiudol típico)</i> . Conforman una matriz espacial de relieves planos-muy ligeramente inclinados en los que se insertan diferentes elementos geomórficos, principalmente cubetas (micro y mesodepresiones) en las que difunden <i>argialboles argiácuicos</i> , lomadas con <i>argiudoles líticos</i> y una red compleja de vías de escurrimiento muy poco marcadas. Difunden especies de flechillar perteneciente a los géneros <i>Stipa</i> , <i>Piptochaetium</i> y <i>Poa</i> y en las áreas más bajas especies de pajonal de paja colorada (<i>Paspalum quadrifarium</i>), duraznillares (<i>Solanetum</i>) y comunidades de pradera salada (<i>Distichletum</i>)
	Llanura deprimida 2 (Lld2)	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico, Natracualf típico, Hapludol tpto nátrico, Natralbol típico)</i> . Asocian especies del pajonal de paja colorada (<i>Paspalum quadrifarium</i>), duraznillares (<i>Solanetum</i>) y de pradera salada (<i>Distichletum</i>), las cuales generalmente se encuentran en las proximidades de lagunas y arroyos. De manera discontinua difunde también la comunidad del flechillar, la cual ocurre asociada a pequeñas lomadas aisladas que emergen en la planicie deprimida.
	Llanura deprimida 3 (Lld3)	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico, Natracualf típico, Hapludol tpto nátrico, Natralbol típico)</i> y a veces por <i>horizontes argílicos (Hapludol tpto árgico)</i> , que suelen estar sepultados por materiales más jóvenes. Constituyen una matriz espacial de relieves francamente planos, en los que se insertan frecuentes lomadas y lomas sobrepuestas (manchas). Asocian especies del pajonal de paja colorada (<i>Paspalum quadrifarium</i>), duraznillares (<i>Solanetum</i>). De manera discontinua difunde también la comunidad del flechillar, la cual ocurre asociada a pequeñas lomadas aisladas que emergen en la planicie deprimida.
	Llanura deprimida 4 (Lld4)	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico (Natracuol típico, Natracualf típico, Hapludol tpto nátrico, Natralbol típico)</i> . Constituyen una matriz espacial de relieves francamente planos, en los que se insertan frecuentes y diferentes “manchas” asociadas a microdepresiones y cubetas. Asocian especies del pajonal de paja colorada (<i>Paspalum quadrifarium</i>), duraznillares (<i>Solanetum</i>) y de pradera salada (<i>Distichletum</i>), las cuales generalmente se encuentran en las proximidades de lagunas y arroyos.
	Llanura deprimida 5	Unidades morfoedáficas conformadas por relieves deprimidos con bajo potencial de escurrimiento superficial. Asocian grupos indiferenciados de suelos pertenecientes a causas y planicies de inundación de arroyos y lagunas. En algunos sectores se observan

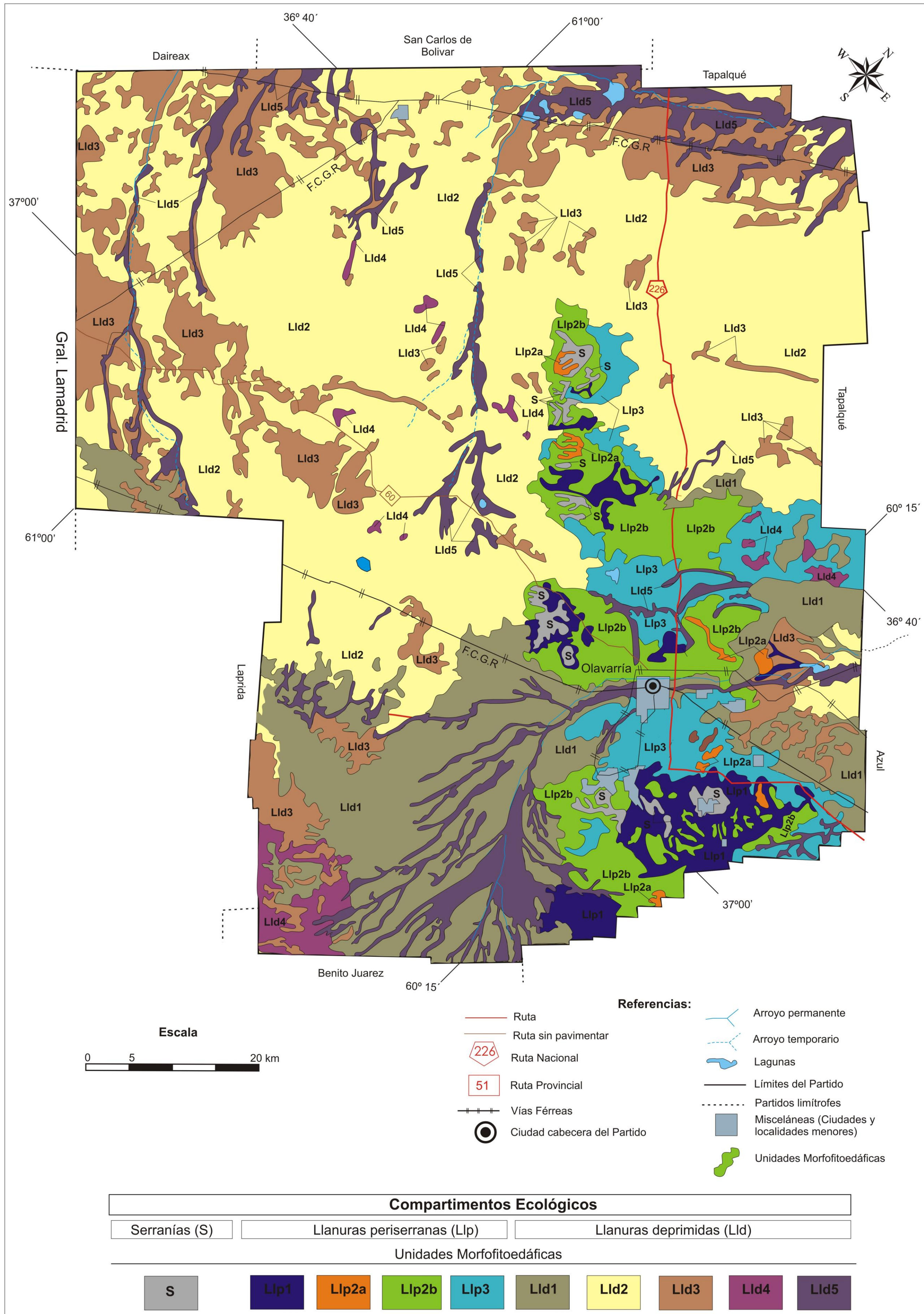
	(Lld5)	cuerpos edáficos generalmente caracterizados por la presencia de un <i>horizonte nátrico</i> (<i>Natracuol típico</i>). Presentan un escurrimiento superficial e interno “lento”. Asocian especies del pajonal de paja colorada (<i>Paspalum quadrifarium</i>), duraznilares (<i>Solanetum</i>) y de pradera salada (<i>Distichletum</i>), las cuales generalmente se encuentran en las proximidades de lagunas y arroyos.
--	--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cuadro 20

Area ocupada por las Unidades Morfofitoedáficas del Partido de Olavarría
Zonificación Ecológica

Compartimento	UME		Superficie	
			hectáreas	%
Serranías	Serranías 1 (S1)		5.919	1
Llanuras periserranas	Llanuras periserranas 1 (Llp1)		39.608	5
	Llanuras periserranas 2 (Llp2)	Llp2a	3.370	<1
		Llp2b	44.680	6
	Llanuras periserranas 3 (Llp3)		44.027	6
Llanuras deprimidas	Llanura deprimida 1 (Lld1)		118.614	15
	Llanura deprimida 2 (Lld2)		267.773	35
	Llanura deprimida 3 (Lld3)		164.918	21
	Llanura deprimida 4 (Lld4)		11.994	2
	Llanura deprimida 5 (Lld5)		60.905	8

Figura 20.
Ordenación Morfofitoedáfica del Partido de Olavarría
Zonificación Ecológica



Elaboración personal en base a cartas de suelos de INTA escala 1:50.000: hojas Urdampilleta 3760-7; Espigas 3760-8; Tapalqué 3760-9; Arboledas 3760-13; La China 3760-14; Olavarría 3760-15; Gral. Lamadrid 3760-19; San Jorge 3760-20; 16 de Julio 3760-21; Coronel Bunge 3760-20) cartas topográficas e imágenes satelitales homónimas elaboradas por el IGN.

Las fotografías que se presentan a continuación ilustran las características generales de cada uno de los Compartimentos Ecológicos diferenciados en el Partido de Olavarría (Fotos, 1 a 3)

Foto 1.

Paisaje asociado al Compartimento Ecológico de las serranías. En segundo plano se aprecia el Cerro Las Dos Hermanas.



Foto 2.

Llanuras onduladas propias del Compartimento de las Llanuras periserranas, se aprecia el uso agrícola de las tierras asociado a la buena aptitud de los suelos del Compartimento



Foto 3.
Ambiente plano asociado al Compartimento de las Llanuras deprimidas



Aptitud Ecológica de las tierras para fines rurales

La idea central de la metodología para la evaluación agroecológica de la aptitud de las tierras es clasificar la tierra según su aptitud para tipos específicos de uso de las mismas en forma sostenida. Esto último implica prácticas de manejo conservacionistas.

En la planificación del desarrollo rural, la evaluación de tierras constituye un vínculo entre los levantamientos básicos de recursos naturales y la adopción de decisiones sobre la planificación y ordenación espacial del uso de la tierra (FAO, 1985).

Las unidades espaciales resultantes de la ZE del PO son interpretadas como *unidades de tierra* y constituyen una herramienta fundamental para realizar la *Evaluación de la Aptitud Ecológica de las Tierras para fines rurales*.

En la “consulta de expertos” convocada por la FAO en 1972 (Proyecto Regional FAO/PNUD RLA 70/457a) se recalcó la importancia de la influencia del hombre sobre los atributos de la tierra. Este aspecto queda claramente reflejado en la definición aceptada desde entonces en relación al uso del término *tierra*, el cual fue conceptualizado en los siguientes términos: *“una porción de tierra, se define como un área específica de la superficie del planeta: sus características abarcan todo atributo razonablemente estable, o predeciblemente cíclico, de la biosfera existente verticalmente, sobre y debajo de la superficie de este área, incluso aquellas de la atmósfera, el suelo, la geología subyacente, la hidrología, las poblaciones de plantas y animales y los resultados de la actividad humana en el pasado y en el presente, en la medida en que estos atributos influyen significativamente sobre los usos presentes y futuros que de ella hace el hombre”*.

Según esta definición el concepto de tierra abarca todos sus atributos. Así definido, el concepto es de gran utilidad para dimensionar el espacio vinculado a los ecosistemas, fundamentalmente aquellos que han sido intervenidos por el hombre.

La aptitud de la tierra para un cierto tipo de uso está determinada por la medida en que las exigencias de ese uso son satisfechas por las condiciones relevantes de la tierra, condiciones a las que Bennema (FAO, 1972) ha denominado “cualidades fundamentales de la tierra”. Consecuentemente, el mismo autor expresa que la aptitud de la tierra es una función de las cualidades fundamentales de la tierra.

Bennema (FAO, 1972) conceptualiza la idea de “cualidad de la tierra” como la condición o característica de la misma que presenta incidencia directa sobre un requerimiento

básico de uso, esto es, la demanda básica de cada tipo de uso. Por ejemplo, una demanda básica para el crecimiento vegetal es el agua, y la demanda es satisfecha por la disponibilidad de agua. Características de la tierra tales como textura, profundidad del suelo y precipitaciones son determinantes del nivel de agua disponible, pero no cualidades fundamentales de la tierra. El Cuadro 21 muestra las principales cualidades de la tierra relacionadas con diferentes requerimientos según el uso.

En el PO los requerimientos más importantes son generalmente cubiertos por las cualidades de la tierra de las diferentes unidades. Si se analizan las informaciones suministradas por Burgos (1971) en relación al crecimiento vegetal, se observa que durante la mayor parte del año la disponibilidad de agua es suficiente y que los suelos del PO se encuentran en el 50 a 75% de su capacidad de campo, alcanzando el 100% en el período julio-octubre. Durante el período enero-abril las reservas de agua disponible disminuyen variando entre 3 y 23% de la capacidad de campo, la vecindad de estos valores al punto de marchites permanente sugiere posibles tensiones hídricas para los cultivos de verano (DYMAS, 1974). La radiación total³⁴ en el área del estudio es del orden de los 140 kcal cm² año⁻¹. El balance de radiación³⁵ realizado por Burgos (1971) permite estimar la radiación disponible para diferentes procesos como por ejemplo la evaporación, la fotosíntesis, el calentamiento del aire y del suelo y que en el área la radiación de energía disponible es de 65 kcal cm² año⁻¹.

Cuadro 21

Principales cualidades de la tierra relacionadas con diferentes requerimientos según el uso.

Requerimiento	Principales cualidades de la tierra
Del crecimiento vegetal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidad de agua ✓ Radiación de energía (para fotosíntesis) ✓ Disponibilidad de nutrientes
Del crecimiento pecuario	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valor nutritivo de las praderas ✓ Agua potable disponible ✓ Ausencia de enfermedades endémicas
De la extracción de productos naturales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presencia de maderas valiosas ✓ Presencia de plantas medicinales ✓ Accesibilidad al terreno
De las prácticas de manejo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posibilidades de mecanización ✓ Resistencia de los suelos contra la erosión

Fuente: Elaboración personal en base a FAO, 1973

³⁴ La radiación total es la cantidad de energía que, en unidad de superficie (cm²) y tiempo (año), llega a la superficie terrestre proveniente del sol y del hemisferio celeste (radiación directa + radiación difusa).

³⁵ El balance de radiación es la diferencia que existe, en el plano del suelo, entre el flujo de radiación que llega y el que sale hacia el espacio superior. Este elemento refiere la cantidad de energía remanente luego de una serie de procesos y transformaciones que sufre aquella al llegar a la tierra (reflexión, absorción, irradiación terrestre y atmosférica).

Si bien los suelos dominantes en el PO son natracuales típicos, los argiudoles típicos ocupan una superficie considerable de tierras, siendo los dominantes en las unidades morfofitoedáficas Llp1; 2 y 3. Estos suelos son profundos, sin limitaciones de drenaje y presentan en su horizonte superficial un elevado contenido de materia orgánica, alta capacidad de intercambio catiónico y alta saturación con bases. Estos indicadores, entre otros, expresan la alta fertilidad de los suelos y una considerable disponibilidad de nutrientes para las plantas.

En relación a la actividad pecuaria, una importante cualidad de la tierra es el valor nutritivo de las praderas. En estas situaciones se evalúa la vegetación como recurso, esto es, la calidad de la oferta de plantas de valor forrajero para el sustento de la actividad. La capacidad de carga de las tierras del área del estudio es de 0,5 a 0,6 EV/ha (Sala et al., 1978). La calidad forrajera de las especies también puede ser expresada a través de un índice de calidad específica (Is), que varía entre 0 y 5 y es asignado tentativamente a cada especie como resultado de apreciaciones en la capacidad de producción de forraje como asimismo de su valor nutritivo y de la preferencia animal (Sala et al., 1978; Lemcoff et al., 1978; Cahuepé y Fernández Greco, 1981 y Cahuepé et al., 1985). Dicho índice puede ser posteriormente utilizado para calcular el valor zootécnico de una pastura o de un pastizal (Cahuepé et al., 1985). En el Cuadro 22, se presentan los índices de calidad (Is) para un grupo de especies naturales o naturalizadas de un sector de la Pampa Deprimida (eco-región de pertenencia de la Llanura deprimida del PO).

Si se aplica el sistema descripto por Ramalho Filho et al. (1979), el nivel tecnológico implementado es alto a medio en algunas áreas del PO. En relación a las prácticas de manejo - tal como lo muestra el Cuadro 19- una de las cualidades de las tierras se relaciona con la viabilidad de la mecanización. Alrededor del 80% de las tierras del PO permiten la entrada de maquinaria, siendo que sólo algunas tierras del compartimento de las *Serranías* presentan imposibilidad de mecanización debido a las pendientes y a la presencia de rocas. También existen fuertes impedimentos a la mecanización en algunos bajos inundables de la *Llanura deprimida*.

Tal como fue anticipado en el capítulo de Materiales y Métodos, la clasificación de la aptitud de la tierra para fines de uso rural en el PO, fue centralmente concebida adoptando los criterios descriptos en los trabajos publicados por la FAO (FAO, 1972; 1973), como así mismo en el Sistema de Evaluación elaborado para Brasil por Ramalho Filho et al (1979).

Cuadro 22

Categorización de las especies nativas y naturalizadas de la Depresión del Salado

Categorías	Símbolo	Especies	Is
GRAMINEAS	G		
Exelentes	GE	<i>Lolium multiflorum</i> <i>Bromus unioloides</i>	5
Muy buenas	GMB	<i>Festuca arundinácea</i> <i>Paspalum dilatatum</i> <i>Bothriochloa laguroides</i> <i>Poa lanigera</i>	4
Buenas	GB	<i>Sporobolus indicus</i> <i>Danthonia montevidensis</i> <i>Agropiron elongatum</i> <i>Chaetotropis elongata</i>	3
Medianas	GM	<i>Stipa neesiana</i> <i>Stipa papposa</i> <i>Panicum sp</i> <i>Stipa formicarum</i> <i>Hordeum stenostachys</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Bromus sp</i> <i>Stenotaphrum secundatum</i>	2
Mediocres	GMe	<i>Distichlis scoparia</i> <i>Distichlis spicata</i> <i>Piptochaetium sp</i> <i>Paspalum quadrifarium</i>	1
LEGUMINOSAS	L		
Muy buenas	LMB	<i>Trifolium repens</i>	4
Buenas	LB	<i>Lotus tenuis</i>	3
Medianas	LM	<i>Medicago lupulina</i> <i>Melilotus indicus</i>	2
Mediocres	LMe	<i>Adesmia bicolor</i>	1
DIVERSAS FORRAJERAS	DF		
Medianas	DFM	<i>Taraxacum officinale</i> <i>Carex sp</i> <i>Plantago lanceolata</i>	2
Mediocres	DFMe	<i>Sysirinchium sp</i> <i>Alophia sp</i> <i>Eryngium sp</i> <i>Juncus sp</i>	1

Fuente: Cahupé et al., 1985

Las tierras son clasificadas según: *i.* sus limitaciones de carácter permanente para diferentes tipos de uso agrario y *ii.* el nivel tecnológico de manejo. En el presente estudio, siguiendo los criterios sugeridos por Sánchez para la región (2004b), se ha adoptado: *i. un nivel tecnológico de manejo alto a medio* en aquellas tierras del PO que presentan probada vocación para producir sostenidamente cultivos anuales, pasturas perennes y verdes. Dicho nivel

tecnológico se caracteriza por una aplicación intensiva de capital y de considerables resultados de investigación que conducen a recomendaciones de manejo, para mejoramiento y conservación de las condiciones agroecológicas de las tierras y *ii. un nivel tecnológico de manejo medio* en aquellas tierras asociadas a llanuras deprimidas y anegables, donde predominan prácticas de ganadería extensiva y semiextensiva; dicho nivel tecnológico se caracteriza por una modesta aplicación de capital y de avances técnico-científicos relacionados con el manejo de las tierras con fines de mejoramiento y/o conservación.

Los resultados obtenidos, luego de aplicar la metodología de evaluación, fueron integrados en un mapa de aptitud de las tierras del PO para fines rurales (Figura 21). En el Cuadro 23 se presenta la leyenda descriptiva que caracteriza los aspectos más relevantes a considerar en la definición de tipos de uso de las tierras.

En base al análisis realizado se pueden resaltar los aspectos siguientes:

✓ Las tierras del compartimento Serranías presentan impedimentos a la mecanización (pedregosidad y acceso); por esta razón se recomienda para buena parte del área (pocos menos del 70% de las tierras) el uso pecuario extensivo con una baja capacidad de carga a efectos de minimizar riesgos a la degradación de la oferta de plantas forrajeras y a la erosión.

✓ Poco menos del 60% de las tierras del compartimento Llanura Periserrana no presentan serias restricciones para el uso rural de las tierras, de ahí que hayan sido consideradas como de buena aptitud para cultivos anuales de renta. El 40% restante presenta cierta susceptibilidad a la erosión o limitaciones en la profundidad efectiva del suelo, de ahí que se le haya asignado una aptitud buena para el aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras cultivadas.

✓ Las tierras de la Llanura deprimida 1 (Lld1) comprenden 39.608 ha, de las cuales un 52% presentan aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas. En este subsistema paisajístico el 17 % de las tierras asocia buenas condiciones para cultivos anuales de renta (20.627 ha)

✓ Las Lld2; Lld3; Lld4 y Lld5 asocian tierras donde los suelos exhiben limitaciones severas en la profundidad del suelo, en el drenaje y en los niveles de salinidad/sodicidad, de ahí que hayan sido clasificados de aptitud “regular a buena” para herbivoría de plantas nativas y/o cultivadas. No obstante, Olavarría presenta 32.364 ha donde difunden tierras con aptitud “buena” para cultivos anuales de renta, las mismas están principalmente asociadas a la lomas y microlomas de la Llanura deprimida 3.

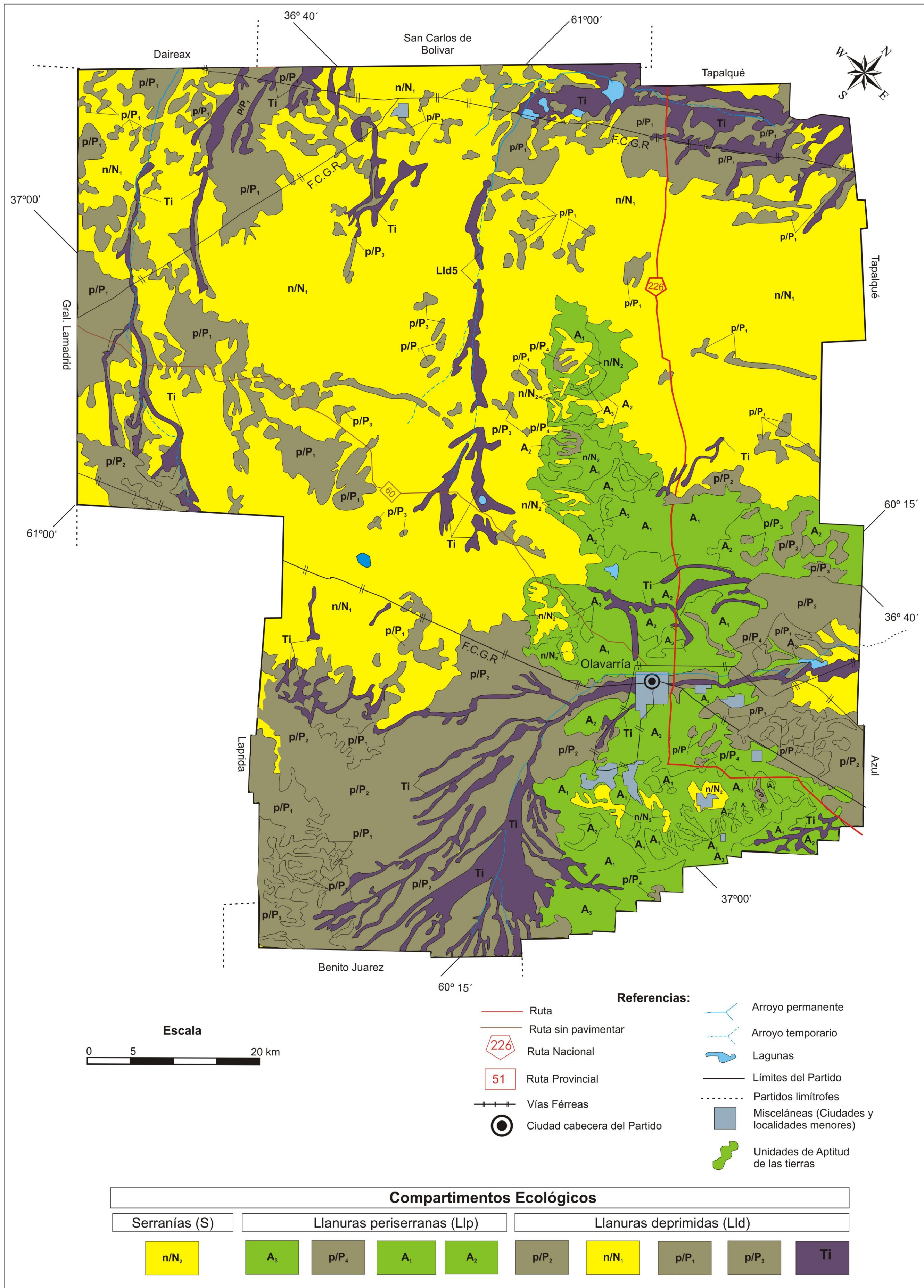
Cuadro 23

Aptitud de las tierras del partido de Olavarría para fines de producción rural
(Leyenda descriptiva)

CE	UMFE	Descripción	Símbolo Cartográfico
Serranías	S	Tierras de aptitud regular a buena para aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras nativas (66%, 3.881 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas (25%, 1.497 ha) y tierras de aptitud regular para cultivos anuales de renta (29%, 541 ha)	n/N ₂
Llanuras periserranas	Llp1	Tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (91%, 35.897 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas y buena para el aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras nativas (5%, 2.083 ha) y tierras de aptitud buena a regular para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas (4%, 1.628 ha)	A ₃
	Llp2a	Tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas (58%, 1.957 ha). Asocia tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (28%, 953 ha) y tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas (14%, 460 ha)	p/P ₄
	Llp2b	Tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (96%, 42.850 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas (4%, 1.830 ha)	A ₁
	Llp3	Tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (85%, 37.310 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas (12%, 5.289 ha), y tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas (3%, 1.188 ha)	A ₂
Llanuras deprimidas	Lld1	Tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas (52%, 61.398 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena y buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas (31%, 36.589 ha) y tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (17%, 20.627 ha)	p/P ₂
	Lld2	Tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas (89%, 238.221 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras cultivadas (11%, 29.552 ha).	n/N ₁
	Lld3	Tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras cultivadas (42%, 68.976 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas (39%, 69.614 ha) y tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (19%, 31.328 ha)	p/P ₁
	Lld4	Tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras cultivadas (59%, 7.054 ha). Asocia tierras de aptitud regular a buena para el	p/P ₃

		aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras nativas (27%, 3.250 ha) y tierras de aptitud buena para cultivos anuales de renta (9%, 1.036 ha) y	
	Lld5	Tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento ganadero de plantas forrajeras nativas (48%, 29.206 ha). Asocia tierras inaptas para cualquier tipo de uso rural de las tierras (52%, 31.699 ha)	Ti

Figura 21.
Aptitud de las tierras del Partido de Olavarría para fines rurales.



Elaboración personal

Uso actual de las tierras del partido de Olavarría

Cada cultura constituye una forma integral de vida, que implica formas propias y específicas en las relaciones de cada individuo consigo mismo; con los miembros de su comunidad, con las otras comunidades y con la naturaleza. Es decir que la forma de relación con el medio natural no es única y absoluta. Desde el momento en que la naturaleza -desde el medio ambiente hasta la naturaleza orgánica del hombre- es afectada por las relaciones sociales de producción, estos procesos biológicos son sobredeterminados por los procesos históricos en que el hombre o la naturaleza se insertan (Zarrilli, 2000).

En nuestro país, la información relacionada con la ocupación y uso del suelo y en particular con la producción primaria, se caracteriza por su diversidad de escala temporal y geográfica. Existen una gran cantidad de trabajos relacionados al relevamiento y dinámica del uso y la ocupación de las tierras. No obstante ello, la única información consolidada a nivel nacional es relevada por el INDEC, a través de muestreos (Encuesta Nacional Agropecuaria) y censos (Censo Nacional Agropecuario), realizados cada dos y diez años respectivamente. Esta información se encuentra espacializada a nivel de departamentos, partidos y unidades censales de tipo administrativo (Sánchez 2009). Así mismo, el SIIA³⁶ del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación publica periódicamente estadísticas relacionadas con la producción agrícola y ganadera (área sembrada y cosechada, productividad, cabezas de ganado, etc) a nivel nacional, provincial y local.

Cabe mencionar que el INDEC realizó el 2 de junio del 2008 el Censo Nacional Agropecuario 2008³⁷. Hasta el momento sólo se dispone de informaciones preliminares a nivel de total del país o provincia pero no a nivel municipal o departamental. A nivel nacional, hacia fines de octubre de 2009 se habían contabilizado 276.581 establecimientos agropecuarios, con una superficie de 155,4 millones de hectáreas, mientras que se registraban algo más de 24 millones de hectáreas no censadas aún por distintas causas. Todos estos conceptos conforman una superficie cubierta por el operativo censal de aproximadamente 180 millones de hectáreas. A nivel de la provincia de Buenos Aires, han sido censados el 61% de los segmentos

³⁶ SIIA: Sistema Integrado de Información Agropecuaria <http://www.sii.gov.ar/>

³⁷ Fecha en la que se inició formalmente el operativo censal. Sin embargo, esto ocurrió sólo en pocas provincias, mientras que las restantes lo hicieron entre esa fecha y el día 13 de octubre, en la provincia de Buenos Aires, el operativo se inició el día 19 de agosto de 2008. Si bien el operativo CNA'08 concluyó el 30 de septiembre pasado, aún continúan realizándose algunas tareas censales fuera de término.

censales³⁸, siendo que se contabilizaron 31.753 establecimientos agropecuarios, los cuales asocian una superficie de 17,4 millones de hectáreas (INDEC, 2009).

En relación a lo expresado en el párrafo anterior, cabe mencionar que ante la imposibilidad de utilizar el mencionado Censo para presentar el uso actual de las tierras del partido de Olavarría, se optó por tomar los datos del Censo Nacional Agropecuario realizado en los años 1988 y 2002 (INDEC, 1988; 2002). No obstante ello, en la expectativa de actualizar las informaciones del año 2002, fueron consultadas las estadísticas publicadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP), el área fue recorrida en salidas de campo realizadas en diciembre del año 2007 y marzo del 2011. Las informaciones levantadas en los operativos de campo se presentan en el Anexo 1.

Cabe mencionar que alrededor del 99,3% de las tierras del PO constituyen el área rural del mismo, siendo que este área ha sido definida en la Ley provincial 8912 (Ley de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Buenos Aires) como el conjunto de tierras destinadas a emplazamientos de usos principalmente relacionados con la producción agropecuaria, forestal y minera. El 0,7% (5.486 ha) restante corresponde al área urbana de Olavarría y al área ocupada por las localidades menores como Sierras Bayas, Villa Fortabat, Sierra Chica e Hinojo y las comarcas rurales en las que se encuentran algunas viviendas de uso permanente o de fin de semana.

Los tres compartimentos ecológicos identificados en el PO han sido intervenidos por el hombre con fines de producción de biomasa primaria y secundaria, a través del aprovechamiento de las diferentes capacidades de uso y ofertas ecológicas de cada uno de ellos. Estas intervenciones han generado entonces diferentes formas y grados de transformación del paisaje asociado a cada compartimento. En el Partido de Olavarría, poco menos del 100% de las tierras están siendo ocupadas por agroecosistemas principalmente basados en la producción de cereales, oleaginosas, carne y leche y por establecimientos destinados a la actividad minera (Cuadro 24).

A continuación se describen las formas en las que el hombre ha hecho y hace uso de las tierras del PO, a través de los diferentes sistemas de ocupación.

³⁸ El segmento censal es el área de trabajo que se le asigna a un censista. Está constituido por una porción de territorio que el censista debe recorrer en forma exhaustiva, censando todas las explotaciones agropecuarias que corresponda, según las definiciones del manual que guía su accionar.

Cuadro 24
Sistemas de ocupación de las tierras del PO

Sistema de ocupación de las tierras	Intensidad de uso	Compartimento Ecológico, CE, en el que predomina
Agricultura	Alta	<i>Llanura periserrana</i>
Tambos	Media/Alta	<i>Llanura periserrana</i>
Agropecuaria	Alta/Media	<i>Llanura deprimida/Serranías-Llanura periserrana</i>
Pecuario	Baja/Media	<i>Llanura deprimida</i>
Minería	Muy Alta	<i>Serranías</i>
Otras formas de ocupación de las tierras (*)	¿?	<i>Se presentan en los tres CE</i>

(*) Ciudad de Olavarría, localidades menores y comarcas rurales; actividades turísticas y recreativas.

Actividad agropecuaria

Tal como fue anticipado en el Capítulo de Materiales y Métodos, la actividad agropecuaria del PO fue analizada en base a las siguientes variables: *i. estructura agraria; ii. régimen de tenencia de la tierra y iii. uso rural de las tierras.*

La producción agropecuaria del Partido de Olavarría contribuye con la producción de la región pampeana, siendo esta la región de mayor importancia agroproductiva en Argentina. Tal como lo expresa Pengue (1999) “desde el punto de vista económico, las tres cuartas partes del valor total de la producción agropecuaria argentina corresponden a la Región Pampeana”. Este dato evidencia la importancia actual e histórica de la Región en la actividad agropecuaria del país.

En el Partido, poco menos del 92% de las tierras están siendo ocupadas por agroecosistemas principalmente basados en la producción de carnes, cereales y oleaginosas.

La estructura agraria y el régimen de tenencia de las tierras del PO han sido sintetizadas en el Cuadro 25.

✓ **Agricultura**

En el PO la superficie destinada a la agricultura ocupa el 23,8% de las tierras. Según los datos aportados por el SIIA del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, en el año 2014 el área con cultivos anuales alcanzaba las 183.390 hs. Cabe mencionar que, hacia el año 2002, el Censo Nacional Agropecuario indicaba que el área implantada era del orden de las 164.527 ha. En este caso los cultivos anuales ocupaban unas 80.290 ha y las plantas forrajeras

perennes unas 67.038 ha. De esta manera, constituían los cultivos más importantes en cuanto a representación areal (INDEC, 2002).

La actividad se desarrolla principalmente en tierras asociadas al Compartimento de la Llanura periserrana y en aquellos ambientes bien drenados de la Llanura deprimida (Subsistemas ecológicos Lld1 y lomas y lomadas de la Lld3). En las fotos 4 y 5 se ilustra la actividad en el Partido.

Cuadro 25

Partido de Olavarría: Estructura agraria y régimen de tenencia de las tierras.

Variable	Principales aspectos
<i>Estructura agraria</i>	En el PO existen 959 establecimientos agropecuarios (EAP), siendo que predominan aquellos establecimientos que poseen una extensión de 200,1 a 500 ha, concentrando el 27,2% de los EAP y el 12,2% de las tierras agropecuarias del Partido. Cabe mencionar que el rango de 100,1 a 1000 ha concentra poco menos del 60% de las EAP's y el 31,3% de las tierras de uso rural
<i>Régimen de tenencia de las tierras</i>	Poco más de la mitad de los productores del Partido (53%) son propietarios de las tierras que trabajan, siendo que dichos propietarios ocupan el 42,3% de las tierras censadas. Existe un 23,6% de EAP que combinan propiedad con arrendamiento de tierras y ocupan el 38,4% de las tierras, siendo que un 13,2% arriendan el total de las tierras que ocupan, estas EAP's suman un total de 64.066 ha (9% de las tierras).

Elaboración personal en base a INDEC, 2002

Foto 4.

Cultivo en tierras pertenecientes a la Llanura periserrana



Foto 5.
Cultivo en tierras pertenecientes a la Llanura periserrana



En el Cuadro 26 se puede observar la superficie implantada y los diferentes tipos de cultivos en base a los levantamientos realizados por INDEC en los años 1988 y 2002. Si bien, entre los años 1988-2002 el área implantada del Partido disminuyó en un 15%, vale la pena analizar los cambios que se dieron en relación a la agricultura en Olavarría. Los datos expresados en el Cuadro 26 evidencian un cambio significativo del uso de las tierras, el área sembrada con forrajeras anuales y perennes disminuyó en un 41,3% (52% forrajeras anuales; 38% forrajeras perennes), siendo que el área destinada a cultivos anuales se incrementó en un 59,2%. Claramente se observa una intensificación del uso del recurso suelo, vinculada directamente a la rentabilidad de la actividad agrícola sobre la pecuaria.

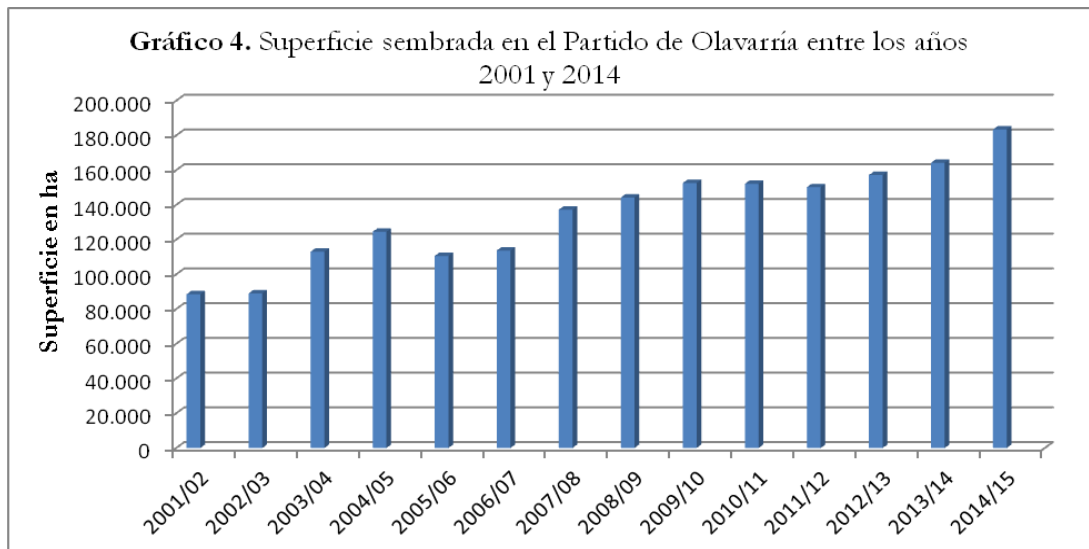
A diferencia de la información suministrada por INDEC (1988, 2002), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, al hacer referencia al área sembrada, sólo considera el área ocupada por cultivos anuales. En el Gráfico 4 se observa la evolución del área con dichos cultivos entre los años 2001 y 2014 en el partido de Olavarría.

Cuadro 26

Partido de Olavarría: área con superficie implantada

Tipos de Uso		Sup. Ocupada (ha)	
		Año 1988	Año 2002
Superficie implantada	Cultivos anuales	50.425,4	80.290,5
	Cultivos perennes	1,6	1,5
	Forrajeras anuales	34.249,4	16.540,5
	Forrajeras perennes	108.224,3	67.038,5
	Bosques y/o montes	979,7	564,0
	Otros cultivos *	190,3	92,0
Subtotal		194.070,7	164.527,0

Elaboración personal en base a INDEC, 1988 y 2002



Elaboración personal en base a SIIA, MAGyP

En el Cuadro 27 se observa la evolución manifestada por el área cultivada en el período 2001/2014. Del mismo se desprenden las siguientes observaciones:

- La campaña 2003/04 fue la que manifestó el mayor incremento en cuanto al área sembrada, siendo que la misma aumentó en 24.000 ha.
- En el año 2005, el área sembrada sufrió una caída del orden de las 14.000 ha, hecho que comenzó a revertirse en la campaña siguiente (2006/07), manifestando una

recuperación significativa en la campaña 2007/08 donde el área sembrada se incrementó en 23.500 hs, alcanzando un área total de 137.200 ha³⁹.

- Si bien en las campañas 2010/11 y 2011/12 el área sembrada también manifestó cierta disminución, la misma no fue tan significativa como la del año 2005.

- Las campañas 2012/13 y 2013/14 manifiestan un crecimiento cuya magnitud se ha mantenido semejante, en ambos años, el incremento fue del orden de las 7.000 ha. La campaña 2014/15 manifestó un incremento de 19.180 ha en el área sembrada. Así, actualmente, el área sembrada con cultivos anuales en el Partido es la más importante desde el año 1988 y alcanza las 183.390 ha.

Cuadro 27

Partido de Olavarría: evolución del área sembrada en el período 2001/2014

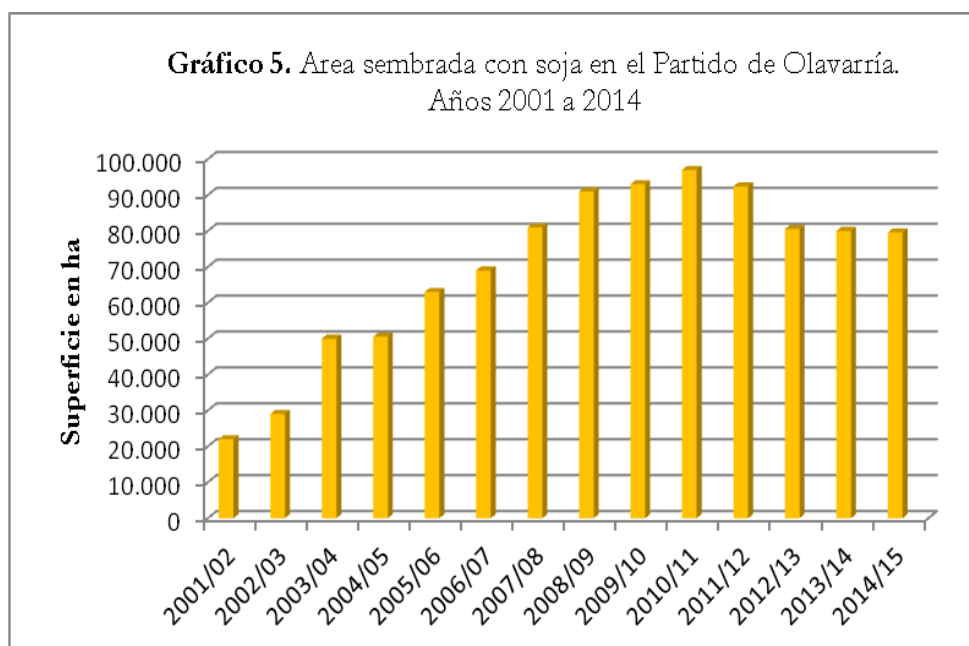
<i>Campaña</i>	<i>Superficie sembrada (en ha)</i>	<i>Variación anual (en ha)</i>
2001/02	88.500	---
2002/03	89.000	500
2003/04	113.000	24.000
2004/05	124.492	11.492
2005/06	110.600	-13.892
2006/07	113.700	3.100
2007/08	137.200	23.500
2008/09	144.200	7.000
2009/10	152.610	8.410
2010/11	152.100	-510
2011/12	150.200	-1.900
2012/13	157.200	7.000
2013/14	164.210	7.010
2014/15	183.390	19.180

Elaboración personal en base a SIIA, MAGyP

El cambio en el uso de las tierras se evidenció también a nivel nacional. Tales cambios no fueron uniformes, ni en el espacio, ni en el tiempo. Esta expansión agrícola estuvo acompañada de un cambio en la importancia relativa de los distintos cultivos. Considerando todo el período, los mayores incrementos ocurrieron en Córdoba (14% de la superficie de la Provincia fue convertida a agricultura), Entre Ríos (10%), Santa Fe (10%) y Buenos Aires (6%).

³⁹ A nivel de la provincia de Buenos Aires, también se evidenció un incremento significativo en el área sembrada. La misma pasó de 7.222.795 ha en la campaña 2007/08 a 8.137.187 ha en la campaña 2008/09. Esto significó un total de 974.392 nuevas ha ocupadas por la agricultura (SIIA, MAGyP).

Lo más importante fue el aumento del área con soja, un cultivo marginal en la década del '70 que en la actualidad ocupa más de un tercio del área cultivada (38%). La superficie implantada con esta oleaginosa aumentó a un ritmo medio de 275.000 ha por año (Paruelo et. al., 2005). En el partido de Olavarría, el incremento medio anual del área cultivada con soja en el período 2001-2010 fue de 9.407,87 ha, a partir de esa campaña el cultivo comenzó a evidenciar un descenso en el área sembrada (Gráfico 5). En el Cuadro 28 se presenta el área sembrada con soja en la provincia de Buenos Aires y en el partido de Olavarría en los años 1988; 2002; 2010 y 2014.



Elaboración personal en base a SIIA, MAGyP

Cuadro 28

Área sembrada con soja en la Provincia de Buenos Aires y en el partido de Olavarría (años 1988; 2002; 2010 y 2014).

Provincia/Partido	Superficie sembrada con soja (ha)			
	1988	2002	2010	2014
Buenos Aires	1.041.462	1.675.193	5.843.343	6.584.272
Olavarría	583	21.737	97.000	79.590

Elaboración personal en base a INDEC, 2002 y SIIA, MAGyP

El sector agrícola del PO no ha permanecido ajeno a las transformaciones acaecidas en el agro pampeano desde mediados de las décadas del '60 y '70, donde se vivió un intenso proceso de transformación, caracterizado por una mayor producción y eficiencia en el uso de los factores productivos, acompañado por la adopción de cambios técnicos y por el desarrollo

de nuevas formas organizacionales de la producción asociados a la denominada “Revolución Verde”.

En los años 1970 el cambio tecnológico se manifiesta en toda su expresión en la Pampa Húmeda, hecho evidenciado en la productividad y en los volúmenes globales de la producción de granos. Fue precisamente en esa década cuando se comienzan a sembrar semillas mejoradas con la difusión de los híbridos del maíz, sorgo granífero y la incorporación de germoplasma “no tradicional”, con lo que se promovieron considerables aumentos en los rendimientos por hectárea. Asociado a la incorporación de híbridos aparece luego un nuevo paquete tecnológico que incluye el cultivo de soja. Los avances en la implementación de variedades de ciclo corto dieron origen a la realización de dos cosechas al año, aumentándose así la rentabilidad anual en la actividad agrícola. Tal como lo señala Obschatko (2003), entre los años 1970 y 2000, la producción de los cinco granos principales del país (trigo, maíz, sorgo granífero, soja y girasol) se multiplicó por 4,6. La razón principal del crecimiento derivó de la multiplicación de la productividad que se vio afectada por un factor medio de 2,3 gracias al mejoramiento de las semillas, la aplicación de nuevos herbicidas y un aumento en el uso de fertilizantes. A su vez, las superficies cultivadas se duplicaron.

Hasta fines de la década del '70 aún se conservaba el modelo de rotación entre agricultura y ganadería, siendo que la producción pecuaria se estructuraba en el cultivo de plantas forrajeras. Fue entonces cuando comienza el auge en el uso de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), siendo que la incorporación de plaguicidas fue más o menos inmediata, pero no así el de los fertilizantes. Obschatko, et. al. (1988) atribuyen esta cuestión a la escasa producción nacional del insumo, el alto precio de los fertilizantes importados y la poca difusión de su forma de aplicación. Habría que agregar a esas razones el aún considerable y suficiente nivel de fertilidad de los suelos pampeanos para asegurar niveles satisfactorios de rentabilidad.

En el PO, el desarrollo de la agricultura ha acompañado -con cierta inercia en la escala temporal- el proceso de evolución en la producción de granos que, de alguna manera, comanda a nivel bonaerense la región de la Pampa Ondulada. Nogar y Jacinto (1998) sintetizan un panorama sucinto de las características sectoriales en el área de Tandil en evidente coincidencia con el estudio de la evolución productiva para la Región Pampeana elaborado por Obschatko y Del Bello (1986). Destacamos los aspectos siguientes:

- Tendencia a la especialización en cinco cultivos: trigo, maíz, sorgo, soja y girasol.

- Importancia creciente de la soja, y en especial del doble cultivo trigo/soja y trigo/girasol.
- Importante difusión y adopción de innovaciones tecnológicas como semillas mejoradas, híbridos, herbicidas, plaguicidas, mecanización total de las tareas, mayor potencia por hectárea.
- Nuevas formas de organización de la producción (contratismo).
- Incremento sostenido de la rentabilidad sectorial.

En coincidencia con esa realidad, se entiende que hacia principios de la pasada década del '90 se inició un claro proceso de agriculturización, el cual tendió a clausurar gradualmente el agrosistema de rotación "cultivos agrícolas-pasturas" hasta acabar imponiendo altas aplicaciones tecnológicas (semillas mejoradas, plaguicidas, fertilizantes, nuevas maquinarias) que implican usos intensivos del recurso suelo en prácticamente todos los sitios agricultables del PO. Corroboran esta apreciación las informaciones resultantes de las entrevistas realizadas a productores del área del estudio, quienes entienden que la mayoría de los establecimientos agrícolas de la Llanura periserrana evidenciaron un corte progresivo en la práctica de las rotaciones en los últimos 20 años, intensificado en los últimos años con la incorporación de la siembra directa (SD) hasta consolidarse actualmente en todo el área.

En coincidencia con Zarrilli (2008) y Sánchez (2012), el cambio productivo descrito para el PO puede explicarse a través de la instalación del nuevo modelo de producción agropecuaria que tuvo lugar en la región pampeana y tales autores coinciden en denominarlo agriculturización. El mismo se caracterizó por una intensificación productiva, tanto en la agricultura como en la ganadería, en la cual el monocultivo de soja se convirtió en la producción dominante y desplazó a otros cultivos, como el trigo, el girasol y las forrajeras, base alimenticia de la ganadería. Con el objetivo de destinar más tierras al monocultivo de soja, la actividad ganadera tendió a reducirse y/o concentrarse en unos pocos establecimientos.

En la actualidad son pocos los establecimientos que siguen haciendo sistemáticamente maíz, no obstante ello, en la campaña 2014/15 el mencionado cultivo tuvo un incremento en el área sembrada, alcanzando las 23.700 ha (en la campaña 2013/14 el área sembrada con maíz era del orden de las 14.200 ha). Los productores consultados alegan que ha dejado de ser suficientemente rentable en estos años y, al igual que sucede con el girasol, las tierras que antes eran ocupadas por estos cultivos hoy tienden a ser destinadas al cultivo de soja. No hay duda que su mayor rentabilidad es causa decisiva del proceso de sojización del área. Frecuentemente, aquellos establecimientos que aún continúan sembrando maíz, lo hacen con

fines de aprovechamiento para alimento de animales propios y otra parte con fines de comercialización para atender demandas de feed lots.

La agricultura en el PO se concentra entonces en la producción de soja y en menor proporción, trigo, maíz, avena y girasol⁴⁰. Los agroecosistemas están organizados en potreros donde se producen aquellos cultivos de granos en rotación. En cada potrero sólo se admiten hasta dos siembras al cabo de un año, dándose generalmente preferencia a la secuencia “trigo/soja”. Ambos cultivos completan sus ciclos en un período compatible con sus demandas agroecológicas y las ofertas térmicas e hídricas de las tierras labrables del Partido.

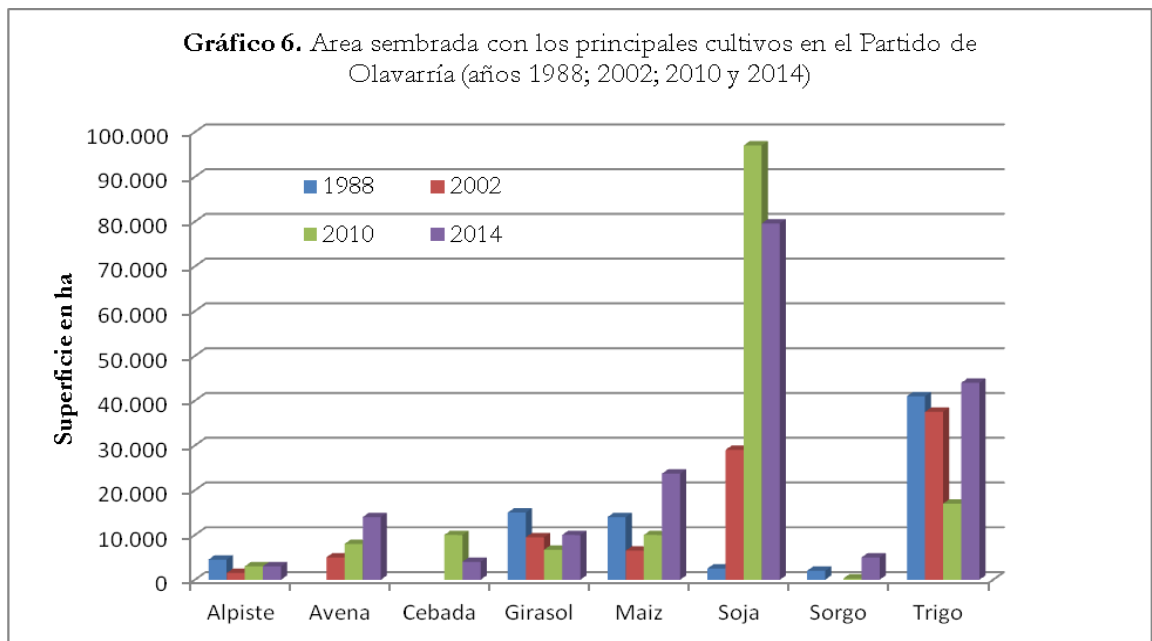
En el Gráfico 6 se presenta la evolución de los principales cultivos del PO para los años 1988; 2002; 2010 y 2014.

Los productores organizan sus siembras y cosechas de la siguiente manera: i. el cultivo del trigo se inicia con siembra en el mes de junio, cosechándose en diciembre; ii. tras levantar el trigo entra la siembra de soja de segunda en el mes de enero y se la cosecha en los meses de abril o mayo; iii. a la cosecha de la soja de segunda sucede en octubre la siembra de maíz que se cosecha en mayo; iv. la soja de primera se siembra en noviembre y se cosecha en abril; v. en aquellos potreros donde se hace soja de primera entra luego el trigo. En general, los cereales que se cosechan (principalmente trigo y soja) son vendidos en mercados nacionales y principalmente internacionales a través de cooperativas y/o acopiadoras.

En el caso de la soja de segunda, se diferencian dos situaciones: i. una soja de segunda “temprana” que se siembra a mediados de diciembre y se cosecha en el mes de abril (se hace luego de un cultivo de cebada que se cosecha alrededor del 10 de diciembre) y ii. una soja de segunda “tardía” que se siembra sobre trigo en los primeros días del mes de enero y se la cosecha en los meses de abril o mayo.

En algunos establecimientos suele suceder que la cosecha de soja de segunda coincida con la cosecha del maíz, ante esta situación, los productores retrasan la cosecha del maíz para priorizar la cosecha de soja debido a su mayor rentabilidad y a que este cultivo se desgrana, a diferencia del maíz que tolera más días sin ser cosechado (comunicación personal, Ing. Omar Lopez de la SAGPyA).

⁴⁰ Datos obtenidos del SIA del MAGyP indican que, en la campaña 2014/15, el área sembrada con soja alcanza las 79.590 ha, el área con trigo llega a las 44.000 ha, el maíz ocupa unas 23.700 ha, siendo que la avena y el girasol ocupan un área de 14.000 ha y 10.000 ha respectivamente.



Elaboración personal en base a SIIA, MAGyP

Desde los años 1999 – 2000, entre el 50 a 60% de los productores del Partido de Olavarría han incorporado la SD. Los productores entrevistados expresaron que el cambio hacia esta práctica se fue dando gradualmente en el área, entendiendo que, hoy por hoy, todos los productores en cuyos establecimientos sólo se hace agricultura, están con SD. En algunos establecimientos la maquinaria empleada en la SD ha sido comprada, mientras que otros la alquilan o contratan el servicio.

La incorporación de esta práctica está directamente relacionada con el interés de los agricultores de proteger el suelo frente a la acción de agentes erosivos y conservar sus propiedades físicas ya que, al ser sometidos a cultivos convencionales continuos, las tierras padecen considerables descensos de los contenidos de materia orgánica y otras consecuencias indeseables: destrucción de macroporos y degradación de la estructura del suelo superficial (estado de agregación de los constituyentes edáficos). Dada la ocurrencia de pendientes considerables en buena parte de los suelos de la Llanura periserrana, se empleaba la técnica de cultivos en curvas de nivel en algunos establecimientos, mas dicha técnica de manejo fue abandonada con la introducción de la SD. Contrariamente, en otros establecimientos se pasó a la SD⁴¹ sin haber incorporado con anterioridad a su establecimiento ningún tipo de técnica conservacionista.

⁴¹ La producción de cosechas sin labrar la tierra es el motor de una nueva agricultura basada en conocimientos científico-tecnológicos avanzados. Con la SD, el emblemático arado fue reemplazado por un sistema de producción

✓ **Tambos**

Al igual que la agricultura, esta actividad se desarrolla en el compartimento de la Llanura periserrana.

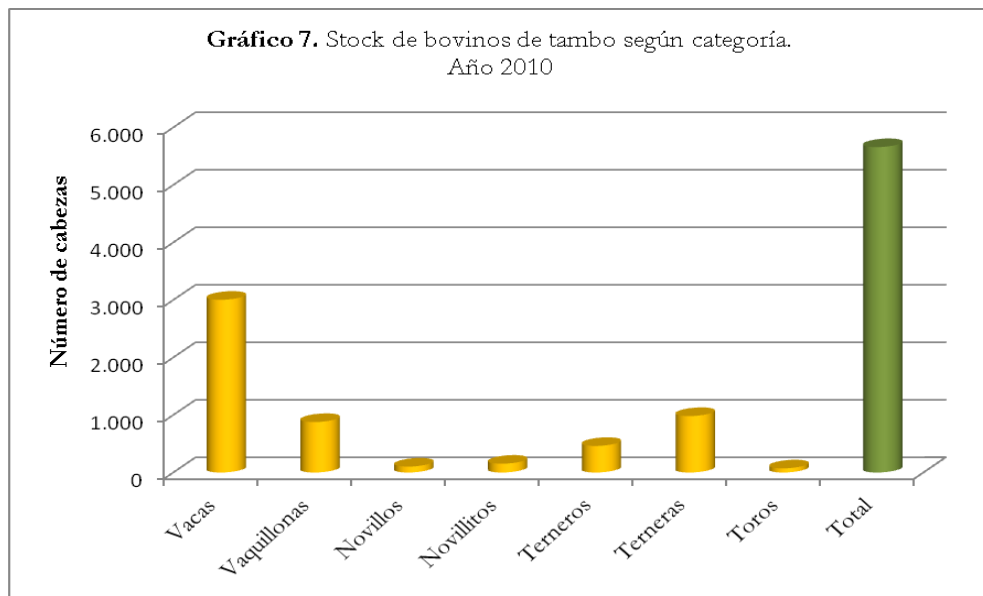
Según datos obtenidos de INDEC (2002), en el partido de Olavarría se contabilizaron un total de 48 establecimientos tamberos (1,6% del total provincial). No obstante ello, un estudio sobre el stock bovino de tambo y la evolución del mismo, realizado por Antuña et al. (2010) indica que para el año 2010 el total de establecimientos tamberos era de 12 (0,46% del total provincial), concentrando un stock de 5.659 animales (0,64% del stock de bovinos de tambo de la provincia de Buenos Aires. Es evidente que el partido de Olavarría ha sufrido una baja importante en la actividad y que no se destaca entre los partidos productores de leche en la Provincia. En el Gráfico 7 se observa el número de cabezas de ganado en base a las distintas categorías. Tal como lo demanda la actividad, el 53,1% de las cabezas de ganado son vacas.

Los datos aportados por Antuña et al. (2010)⁴² indican que entre los años 2009 y 2010 la cantidad de bovinos de tambo se incrementó en un 15,4%. En el año 2009 se habían contabilizado 4.904 animales pasando a 5.659 en el 2010. Cabe mencionar que –en el mismo período- la Provincia evidenció una caída del orden del 0,9%.

El mismo informe ordena el stock ganadero en 4 estratos en función de la cantidad de animales. En el Cuadro 29 se presentan los mismos y se indica para los años 2009 y 2010 la cantidad de establecimientos del Partido presentes en cada uno.

que interpreta mejor la perfecta y delicada ingeniería del suelo fértil, evitando su degradación. La idea de SD –a través del desarrollo de principios de labranza mínima y labranza cero- se desarrolló a partir de los años 40, conjuntamente con el inicio de la aplicación de herbicidas. A fines del siglo XX y comienzos del siglo XXI, la mayor superficie cultivada sin labranza estaba en América. Hoy la Argentina ocupa el tercer lugar en cuanto a tierras trabajadas en directa. En Europa, en tanto, nuevas políticas que promueven la producción conservacionista podrían aumentar su difusión en ese continente (Clarín, 2004).

⁴² El informe realizado por Antuña et al. (2010) fue elaborado en base a datos provistos por el Sistema de Gestión Sanitaria, Coordinación de Campo de la Dirección Nacional de Sanidad Animal (SENASA).



Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

Tal como se aprecia en el Cuadro 29, para el año 2010 desaparecieron totalmente los tambos pequeños, siendo que el estarto de 501 a 1.000 animales sumó dos establecimientos. Estos datos evidencian la situación de la actividad en los últimos años, reflejan una cierta tendencia a la concentración de la actividad en pocas manos.

Cuadro 29

Stock ganadero según estratos y cantidad de establecimientos.
Años 2009 y 2010.

<i>Estrato</i>	<i>Cantidad de animales</i>	<i>Cantidad de Establecimientos</i>	
		<i>2009</i>	<i>2010</i>
I	0 a 100	3	0
II	101 a 500	8	7
III	501 a 1.000	3	5
IV	+ de 1.000	0	0
Total		14	12

Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

La mayoría de los tambos del Partido están asociados a la Cuenca Lechera Mar y Sierras. El partido de Tandil junto con General Pueyrredon y Balcarce constituyen el núcleo de la Cuenca Lechera Mar y Sierras (también denominada del Sudeste de la provincia de Buenos Aires), siendo que además la integran los partidos de Azul, Rauch, Ayacucho, Benito Juárez, Adolfo Gonzalez Chavez, Tres Arroyos, San Cayetano, Necochea, Lobería, Gral. Alvarado y Mar Chiquita.

La leche obtenida en los tambos es vendida a usinas que luego se encargan de la elaboración de productos lácteos. A nivel nacional, las principales usinas a las que se les vende este producto son: La Serenísima; Sancor y Vacalín. Cabe mencionar que La Serenísima es la principal empresa compradora del producto, el 60% de la producción lechera del Partido es vendida a dicha empresa (Comunicación personal, Dra. Graciela Inza).

En la Figura 22 se presenta el número de cabezas de bovinos de tambo categoría vacas y la cantidad de establecimientos tamberos por Partido de la provincia de Buenos Aires. En la misma Figura ha sido delimitada la Cuenca Mar y Sierras, en ambos mapas se observa la escasa participación del partido de Olavarría en cuanto al número de animales y establecimientos dedicados a la actividad tambera.

Según lo manifestado por un productor tambero⁴³, hacia el año 2014 sólo quedaban 17 establecimientos y la tendencia es que sean cada vez menos.

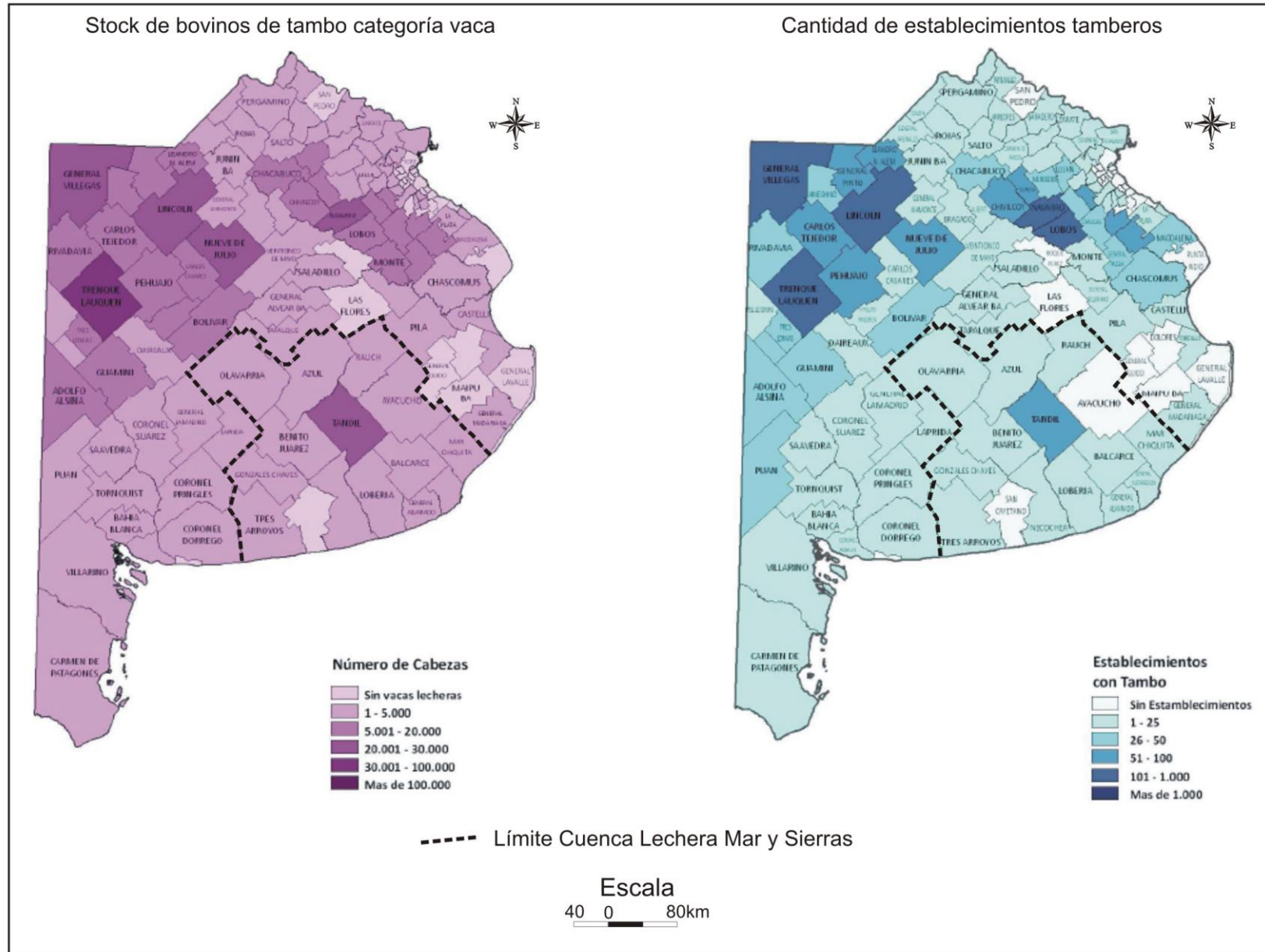
La situación en la que se encuentran los productores lácteos es cada vez más compleja, hace tiempo se evidencia en el sector una baja en la rentabilidad. Dependen de productos importados para la producción o en su defecto artículos que se cobran a precio dólar. Sumado a esta situación la sequía acontecida en el año 2013 también perjudicó la actividad ya que los productores tuvieron que comprar subproductos para alimentar a la vacas. Según detalló el INTA, cada año se pierden alrededor de 500 millones de pesos por el estrés calórico⁴⁴. La producción de leche puede reducirse entre un 10 y un 25 por ciento y hasta un 40 por ciento en circunstancias extremas de estrés térmico. Además, disminuye la concentración de proteína y materia grasa de la leche.

Las dificultades económicas que atraviesa el sector generan la concentración de tambos, los tambos grandes compran a los más chicos, así el mercado se concentra en menor cantidad de productores con mayor cantidad de litros por productor, los tambos medianos o chicos tienden a desaparecer.

⁴³ Sr. Juan Manuel Dolagaray, productor tambero. Nota realizada por el Diario El Popular. Edición: 28 de Febrero de 2014

⁴⁴ <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=20326>

Figura 22
 Stock de bovinos de tambo categoría vaca y cantidad de establecimientos tamberos por Partido.
 Provincia de Buenos Aires - Año 2010



Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

Según expresan los productores tamberos⁴⁵, la rentabilidad dependen de distintas variables, aunque en este último tiempo la misma fue del 5%, 4%, 3%. También manifestaron que la producción bajó entre fines del 2013 e inicios del 2014. Hacia el mes de noviembre se obtenían en torno de 3.200 litros de leche por día y con la sequía de diciembre y enero la misma disminuyó a 1.800 litros. Las diferentes aristas que complican aún más la actual situación genera un triste panorama e insostenible.

✓ *Ganadería*

Históricamente, el partido de Olavarría se caracterizó por el predominio de la actividad pecuaria sobre la agricultura. El estudio del UAT del PO demuestra que del total de tierras de uso rural (707.954 ha), un 70% (492.679 ha) han sido destinadas al aprovechamiento ganadero de pastizales seminaturales (Cuadro 30, INDEC, 2002). La Foto 6 ilustra la actividad en el Partido.

Cuadro 30

Partido de Olavarría: área ocupada por los diferentes tipos de uso rural

<i>Tipos de Uso</i>		<i>Sup. Ocupada (ha)</i>	
		<i>Año 1988</i>	<i>Año 2002</i>
Subtotal Superficie implantada		194.070,7	164.527,0
Superficie destinada a otros usos	Pastizales	483.596,8	492.679,0
	Bosques y/o montes naturales	1.228,5	616,0
	Apta no utilizada	11.547,6	25.683,0
	No apta o de desperdicio	17.932,0	20.062,0
	Caminos, parques y viviendas	4.044,0	4.387,0
Subtotal		518.348,9	543.427,0
Total		712.419,6	707.954,0

Elaboración personal en base a INDEC, 1988 y 2002

Según el INDEC, hacia el año 2002, el total de cabezas de ganado era de 596.452. La cría de ganado bovino para carne es la actividad predominante en los pastizales de la Pampa Deprimida, principalmente de las razas Aberdenn Angus y Hereford (Cauhépe e Hidalgo, 2005). El análisis de los datos descriptos para el partido de Olavarría permite afirmar lo dicho anteriormente, ya que en el Partido, tiene mayor significancia la actividad pecuaria de bovinos, con un total de 531.658 animales (INDEC, 2002). En el Cuadro 31 puede observarse el número de cabezas de ganado según las diferentes clases (INDEC, 2002). Al revisar los datos

⁴⁵ Ramiro Rigada y Juan Manuel Dolagaray, productores tamberos.

suministrados por el SIIA del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación se observa cierta discordancia. El mencionado organismo contabilizaba, hacia el año 2002, un total de 783.319 animales. En el Cuadro 32, se aprecian las existencias ganaderas contabilizadas por el SIIA, desde el año 2002 hasta el año 2011. El número de cabezas promedio, durante el período mencionado, fue de 743.990 animales. En ese sentido, es posible expresar que en estos 10 años el stock de bovinos del Partido se ha mantenido constante, salvo el año 2004, que evidencia el número máximo de cabezas contabilizadas y el año 2009 que constituyó el año en el que el número de cabezas cayó considerablemente.

Cuadro 31

Partido de Olavarría:
Número de cabezas de ganado, por clase (año 2002)

Tipo de especie	Cabezas de ganado	
	Nº	%
Bovinos	531.658	89,1
Ovinos	53.844	9,0
Caprinos	162	< 0,0
Porcinos	2.147	0,4
Equinos	8.537	1,4
Asnales/mulares	21	< 0,0
Cérvidos	3	< 0,0
Otros	80	< 0,0
Total	596.452	100

Elaboración personal en base a INDEC, 2002.

Cuadro 32

Olavarría: Número de cabezas de ganado (años 2002-2011)

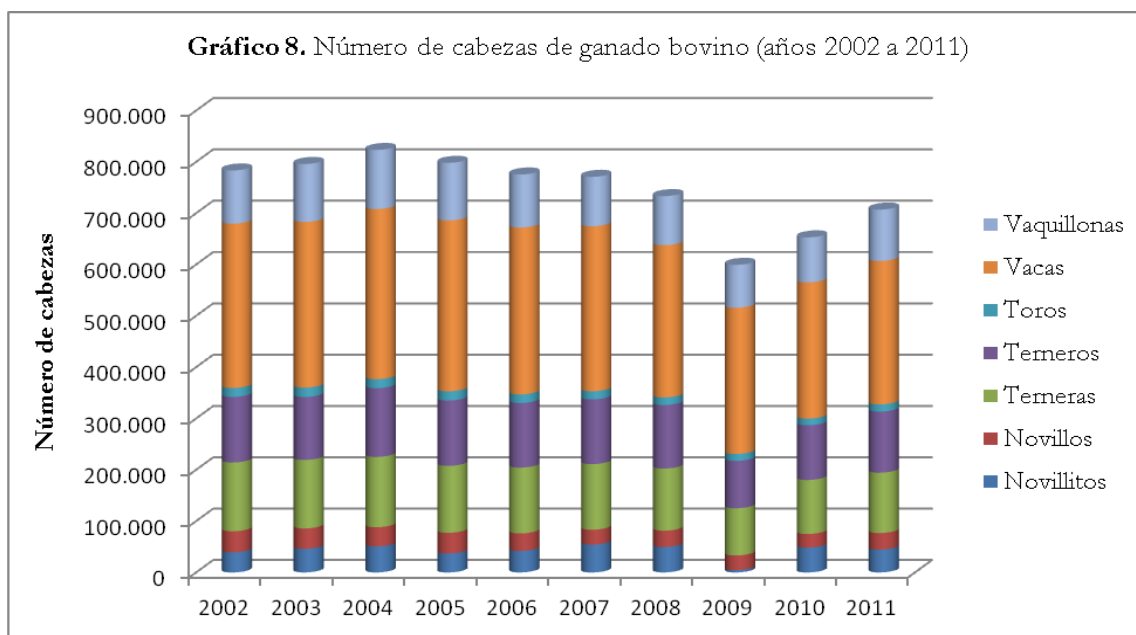
Año	Cantidad de cabezas de Ganado bovino
2002	783.319
2003	795.993
2004	823.262
2005	798.230
2006	775.456
2007	770.886
2008	733.306
2009	599.437
2010	652.972
2011	707.040

Elaboración personal en base a SIIA, MAGyP

Foto 6.
Actividad ganadera



En el Gráfico 8 se observa la evolución del número de bovinos en el período 2002-2011 y la proporción de Novillitos, novillos, terneras, terneros, toros, vacas y vaquillonas en cada año. Se evidencia una clara dominancia de la categoría “vacas” y “terneros/terneras”.

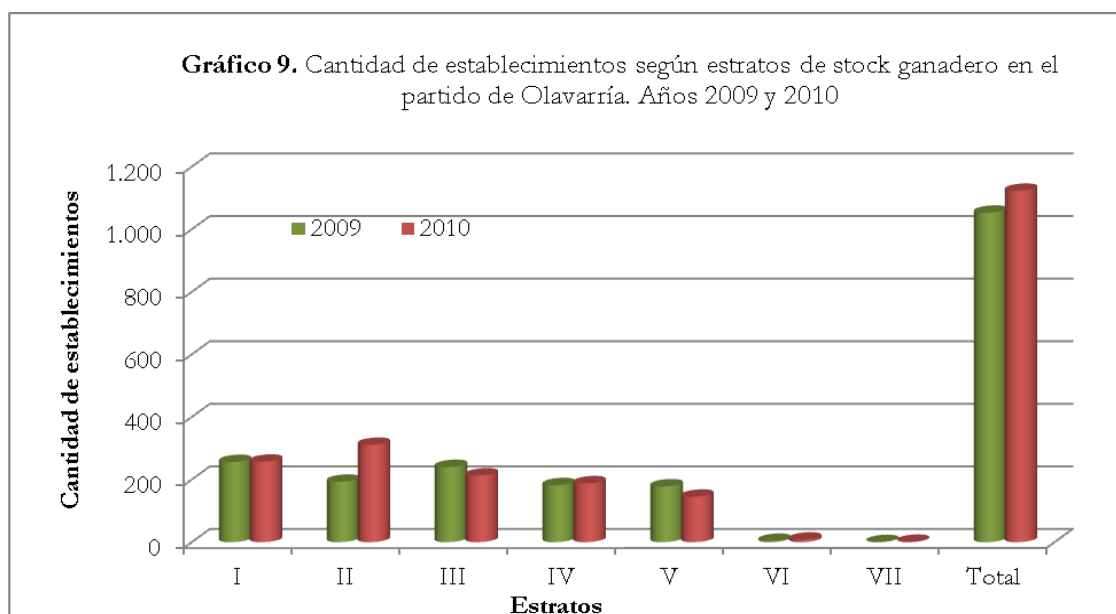


Elaboración personal en base a SIIA, MAGyP

El informe elaborado por Antuña et al. (2010) contabiliza un total de 1.123 establecimientos dedicados a la actividad ganadera en el PO, esto implica un 2,16% del total de establecimientos ganaderos de la provincia de Buenos Aires.

El mencionado informe ordena el stock ganadero en siete estratos en función del número de cabezas de ganado. En el Cuadro 33 se presentan estos estratos y la cantidad de establecimientos contabilizados en los años 2009 y 2010. En el Gráfico 9 se comparan ambos años, siendo que del mismo se evidencia que el estrato II es el que más creció entre los años 2009 y 2010, constituyendo el estrato dominante en este último año (28% de los establecimientos).

En la Figura 23 se presenta el número de cabezas de ganado bovino y la cantidad de establecimientos ganaderos por Partido de la provincia de Buenos Aires. En la Figura se evidencia la importancia de la actividad en el Partido, en ambos mapas se aprecia que el PO integra los rangos mayores.



Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

Cuadro 33

Stock ganadero según estratos y cantidad de establecimientos. Años 2009 y 2010.

<i>Estrato</i>	<i>Cantidad de animales</i>	<i>Cantidad de Establecimientos</i>	
		<i>2009</i>	<i>2010</i>
I	0 a 100	256	257
II	101 a 250	193	311
III	251 a 500	240	213
IV	501 a 1.000	182	188
V	1.001 a 5.000	178	145
VI	5.001 a 10.000	4	8
VII	+ 10.000	0	1
Total		14	12

Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

Según Cahuépe e Hidalgo (2005), en los pastizales no agricultables de la Pampa Deprimida Bonaerense, la cría vacuna se realiza casi exclusivamente sobre los pastos naturales, por lo que estos, según su dinámica estacional, productividad primaria y calidad nutricional, determinan la forma en que se manejan los rodeos. Frente a variaciones entre dichos condicionamientos, los autores promedian lo siguiente:

- una carga animal de 0,6-0,7 equivalentes vaca/ha/año
- servicio de las vacas durante la primavera y el verano, con pariciones concentradas en el período invierno-primaveral
- destetes durante el período estivo-otoñal

- un destete del 80% en relación a vacas en servicio
- un peso vivo de los terneros al destete del orden de 160-180 kg
- una producción de carne de unos 70 kg/ha/año.

No obstante lo expresado anteriormente, se ha evidenciado un desplazamiento de la ganadería debido al avance de la agricultura. Rearte (1996), citando datos de SENASA, afirma que el stock ganadero disminuyó en distintas zonas de la provincia de Buenos Aires, pero en la Pampa Deprimida aumentó un 1-2%, alcanzando un valor de aproximadamente 6,8 millones de cabezas. Existe una razón económica para el avance de la agricultura sobre la ganadería en las zonas de mayor aptitud para el cultivo: según un informe de Agromercado (2004), la rentabilidad de la agricultura es cinco veces mayor que la rentabilidad de la ganadería (Cahuépe e Hidalgo, 2005).

Para poder satisfacer las demandas ocasionadas por un aumento de la carga animal en tierras de la Pampa Deprimida, se han implementado una serie de prácticas basadas en la alteración de los pastizales naturales, con el uso de herbicidas, fertilizantes y con el mejoramiento de los bajos a través de la siembra al boleado de pasturas. En el PO, los establecimientos pecuarios han adoptado estas prácticas, privilegiando el uso de pasturas sembradas tales como “phalaris”, “cebadilla” y “pasto ovillo”, entre otras.

Antuña et al. (2010) elaboraron una serie de relaciones entre las distintas categorías del stock de bovinos, los valores obtenidos constituyen una herramienta que facilita la caracterización de la actividad ganadera en el Partido. En el Cuadro 34 se presentan las mencionadas relaciones y el alcance de cada una de ellas.

En el Cuadro 35 se observan los valores de dichas relaciones en el partido de Olavarría en base al stock ganadero comprendido en el período 2002-2011. Tal como se aprecia en el Cuadro 35, la carga animal promedio es de 1 animal por hectárea, si se considera la capacidad carga los pastizales de la Pampa Deprimida (0,6-0,7 equivalentes vaca/ha/año) se evidencia una fuerte presión sobre los ecosistemas.

La relación “vaca/stock” presenta valores menores a 0,45, por lo tanto constituye una zona de cría en ambientes de buena aptitud ganadera y con buena incorporación de tecnología. Al observar la relación “vaquillona/vaca” se aprecia que la misma ha mantenido valores inferiores a 0,2. Esta relación indica una alta vida útil de los vientres, son longevas, por lo tanto la cantidad de vaquillonas de reemplazo por año es menor. Tal como lo expresa

Antuña (2010), cabe aclarar que este índice sobreestima el porcentaje de reposición, pues una alta proporción de dichas vaquillonas son destinadas a engorde y venta.

La relación “ternero/vaca” presenta un valor medio de 0,79 en el período 2002-2011. Este valor permite corroborar que la actividad pecuaria del Partido presenta una buena producción de terneros. La relación “novillito/stock” evidencia valores muy bajos. Con respecto a la relación “novillo/vaca”, la misma manifiesta que la actividad es de ciclo completo, presentando valores del orden de 0,11. La relación “toro/vaca” indica que existe entre un 5% a un 6% de toros en servicio.

En los campos de cría de la zona, el manejo con los animales es el siguiente: el ternero empieza a comer pasto a los 60 días de nacido, los machos se venden todos y por año quedan entre 80 a 100 terneras para reposición. Las vacas sirven hasta los 500 kilos y duran en el establecimiento mientras sigan con las pariciones (no más de 10 años, una parición por año). El ternero es comercializado cuando tiene entre 7 y 9 meses de vida y ha alcanzado los 280-300 kilos⁴⁶.

Cuadro 34.

Relaciones entre categorías del stock ganadero y sus alcances

Relación	Descripción
Cabezas/ha	Proporciona una idea de la densidad ganadera, es decir la relación entre cantidad de cabezas bovinas existentes en el partido y/o departamento y la superficie total del mismo medida en hectáreas, reflejando la capacidad pastoril o receptividad que posee.
Vaca/Stock	Permite definir la actividad predominante en cada partido/departamento, en cuanto a la cantidad de vientres, considerando que cuando es: - Superior a 0,45 define a una zona de cría - Menor a 0,45 es zona de cría en ambientes de mejor aptitud ganadera con buena incorporación de tecnología -.Superior a 0,5 zona de cría en ambientes con menor aptitud ganadera y en forma más extensiva, con escasa incorporación de tecnología.
Vaquillona/vaca	Esta relación hace referencia al porcentaje de reposición del plantel de madres, es decir vaquillonas que entran al rodeo para reposición de vacas que salen del mismo por viejas, vacías o por enfermas. En la medida que sea inferior a 0,2 indica una alta vida útil de los vientres, son longevas, por lo tanto la cantidad de vaquillonas de reemplazo por año es menor. Cabe aclarar que este índice sobreestima el porcentaje de reposición, pues una alta proporción de dichas vaquillonas son destinadas a engorde y venta.

⁴⁶ Comunicación personal, Sr. Miguel A. Mannazzoni

Ternero/vaca	Este indicador aproxima la posible tasa de destete de partido/departamento, es decir es una medida de eficiencia de la actividad considerando que: - Hasta 0,5 caracteriza a una zona de baja producción de terneros - Entre 0,5 y 0,6 es índice de moderada producción de terneros - Superior a 0,6 buena producción de terneros
Novillito/stock	Este índice indica la relación entre el total novillitos en el partido/departamento, en relación al stock total, reflejando si es una región con tendencia a la recría de animales
Novillo/Vaca	Calcula la relación entre la suma novillitos y novillos en el partido/departamento, sobre el total de vacas existentes en el mismo. Este indicador refleja el tipo de actividad ganadera predominante en cada distrito según los siguientes criterios: - Hasta 0,4 se presume que predomina la actividad de cría. - Entre 0,4 y 1,2 se estima que la actividad es de ciclo completo. - Superior a 1,2 la actividad desarrollada es de invernada- engorde-terminación
Toro/ Vaca	Este índice refleja el porcentaje de toros en servicio que posee cada partido/departamento, por ejemplo un índice de 0,04 significa un 4% de toros en servicio. La cantidad de toros utilizados varía según las condiciones agro ecológicas y de infraestructura de la EAP, y es ajustada en cada sistema ganadero tratando de asegurar el mejor porcentaje de preñez posible.

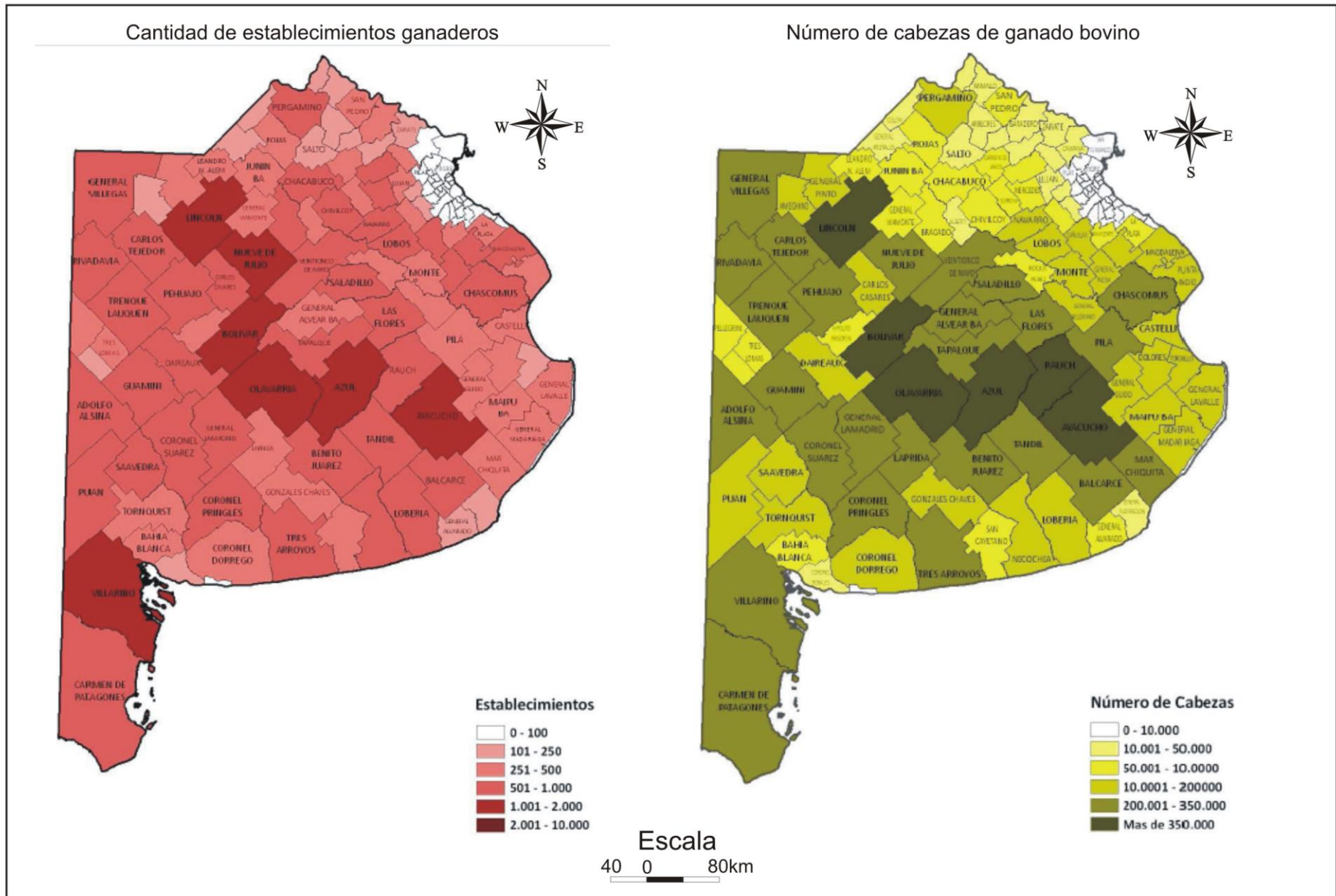
Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

Cuadro 35.

Relaciones entre categorías del stock ganadero del partido de Olavarría.
Período 2002 - 2010.

Relación	Años									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cabezas/ha	1,01	1,03	1,08	1,03	1,00	0,10	0,95	0,78	0,85	0,91
Vaca/Stock	0,41	0,40	0,40	0,42	0,42	0,42	0,40	0,47	0,41	0,40
Vaquillona/vaca	0,32	0,35	0,35	0,34	0,32	0,30	0,32	0,30	0,33	0,36
Ternero/vaca	0,82	0,79	0,82	0,77	0,78	0,80	0,82	0,65	0,80	0,85
Novillito/stock	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07	0,01	0,07	0,06
Novillo/Vaca	0,13	0,12	0,11	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
Toro/ Vaca	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Figura 23
 Stock de bovinos y cantidad de establecimientos ganaderos por Partido.
 Provincia de Buenos Aires - Año 2010



Elaboración personal en base a Antuña et al. (2010)

En el PO, los establecimientos mixtos (tierras destinadas a la agricultura y la ganadería) ocupan áreas donde la heterogeneidad interna de las mismas permite (o, en cierta medida obliga) a los productores diversificar su producción. Esta actividad se distribuye en los tres compartimentos, siendo que adquiere mayor importancia en el compartimento de la Llanura Deprimida.

En el caso de la ganadería, los animales son comercializados a nivel provincial y/o nacional (frigoríficos y/o mercado de Liniers), mientras que la producción de cereales se vende también en el mercado nacional o internacional a través de Cooperativas y/o acopiadoras.

En estos establecimientos, la ganadería se realiza en tierras donde no se puede realizar agricultura, ya sea por la presencia de afloramientos rocosos o contactos líticos cercanos a la superficie (caso de las Serranías) o por problemas de drenaje y alcalinidad de los suelos (Llanura deprimida).

Las tierras no labrables de las Serranías presentan “aptitud Media a Baja para ganadería de cría” (Nuñez y Sánchez, 2006). La receptividad es de ¼ de vaca por hectárea, siendo que se realizan diferentes prácticas con el fin de mejorar la receptividad de los pastizales serranos. Se trasladan rollos de pasto semillado a esos pastizales; la vaca lo come y traslada la semilla de los pastos de mejor calidad hacia otros sectores de la sierra.

En los sectores de contacto entre las Serranías y la Llanura periserrana- se evidencian diferencias notables en la profundidad de los suelos lo que ha determinado una diversificación en el tipo de cultivos que se realizan. Esta limitación se asocia a la presencia de tosca a profundidades variables. La misma es una característica común en el sector sur de la provincia de Buenos Aires, siendo que ello tiene un impacto significativo en el desarrollo de los cultivos, resultando en producciones menores. La ocurrencia de tosca limita el volumen de suelo que puede ser explorado por las raíces restringiendo la disponibilidad de agua y nutrientes para los cultivos.

✓ **Minería**

El partido de Olavarría, pertenece a la denominada “Cuenca Minera” (37.253 Km²), la cual está integrada por los partidos de Azul, Benito Juárez, Daireaux, G. Chaves, Hipólito Irigoyen, Laprida, Olavarría y Tandil. Olavarría se destaca en ese sentido por ser el Partido de la provincia de Buenos Aires que contribuye mayormente a la economía de la minería provincial.

La mencionada actividad constituye un uso de la tierra significativo del Partido. El gran desarrollo que registra la minería bonaerense surge como consecuencia de la ubicación favorable de sus yacimientos y de la calidad de sus materiales (Angelelli, 1975). La dinámica

socioeconómica de Olavarría tiene un importante componente minero derivado del valor de los productos minerales y rocas de aplicación que se extraen del subsuelo del sistema serrano, consecuentemente, esta actividad se distribuye completamente en el Compartimento de las Serranías. Las Fotos 7, 8 y 9 ilustran la actividad en el Partido, en las mismas se aprecia la transformación que genera en el paisaje esta actividad.

Se destaca la ocurrencia de calizas, dolomias, cuarcitas, arcillitas y granito de gran importancia económica por conformar materiales intensamente utilizados en la construcción y en diversas industrias. En ese sentido cabe señalar, siguiendo a Angelelli (1975), que Olavarría es el centro productor de *caliza*, con la existencia de la misma en los núcleos geográficos de Sierras Bayas, Loma Negra-Cerro Bayo. La caliza se usa como materia prima para la fabricación de cemento y cal e incluso piedra y laja. La *cuarcita*, por su parte, se extrae de Sierras Bayas. La casi totalidad de la producción es triturada y clasificada con la obtención de material del rango arena, granza y pedregullo; también se la utiliza en la preparación de polvos abrasivos y en bloques como revestimiento. La *dolomita* se destaca en las estructuras de las sierras, principalmente en Sierras Bayas y Cerro Bayo. Esta piedra se explota como piedra en bruto, como granulado grueso y fino y como bloques. La explotación de *granito* permite producir piedra partida y bloques; se lo explota al noreste, este, sudeste y sur de la ciudad de Olavarría, en las canteras operadas por las empresas Loma Negra y Establecimiento Penal.

Foto 7
Actividad Minera



Foto 8
Actividad minera



Foto 9
Actividad Minera e infraestructura asociada a la misma



Los datos disponibles sobre la producción minera del Partido han sido obtenidos de la Unidad de Coordinación de Indicadores Locales de la Municipalidad local⁴⁷ en función de la declaración mensual por parte de las empresas productoras. En el Cuadro 36 se ordenan las informaciones levantadas de los materiales extraídos de canteras en los últimos 15 años haciendo referencia a la producción anual en toneladas de los diversos tipos de materiales. En el Gráfico 10 se muestra la evolución de la producción minera total del Partido en el período 2000-2014. Mientras que en el Gráfico 11 se exponen datos productivos por tipo de materiales para el mismo período, teniendo en cuenta las producciones más significativas para Olavarría.

⁴⁷ Decreto Municipal N°2493/09

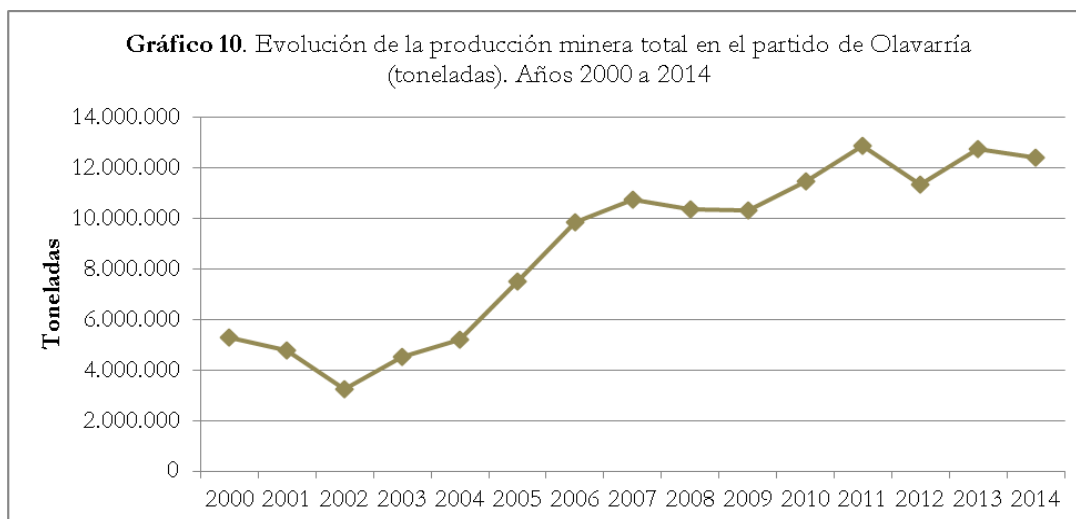
Cuadro 36

Partido de Olavarría: Producciones mineras (en toneladas) declaradas por tipo de material.
Período 2000 - 2014.

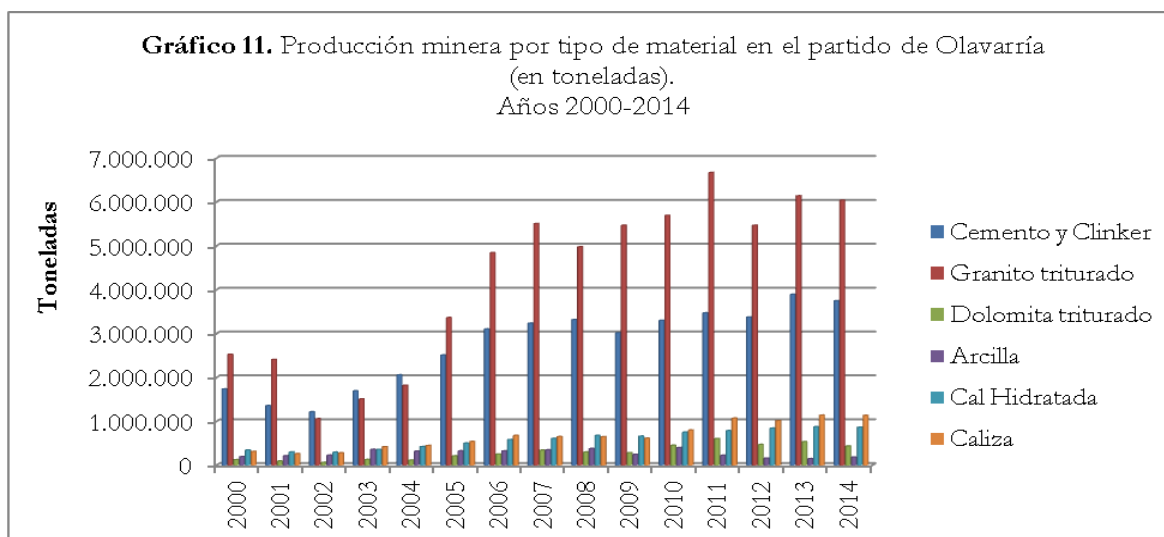
<i>Material</i>	<i>Años</i>				
	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
Cemento y Clinker	1.734.446	1.355.940	1.214.342	1.691.692	2.054.999
Granito triturado	2.524.906	2.407.038	1.057.421	1.507.457	1.816.175
Granito bloques	10.486	11.031	7.865	9.298	8.578
Dolomita triturado	121.183	93.674	60.033	126.977	113.201
Dolomita en bloque	1.120	633	488	1.990	160
Arcilla	192.443	212.645	226.257	358.485	316.826
Cal Hidratada	343.335	298.955	294.228	355.895	421.172
Caliza	310.250	260.174	279.014	417.191	445.873
Pedregullo calcáreo	38.929	145.876	96.215	30.350	39.807
Laja	134	238	33	7	0
Total	5.277.232	4.786.204	3.235.896	4.499.342	5.216.791

<i>Material</i>	<i>Años</i>				
	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>
Cemento y Clinker	2.508.148	3.101.429	3.232.876	3.315.060	3.014.334
Granito triturado	3.362.949	4.841.276	5.504.753	4.975.727	5.466.047
Granito bloques	4.933	5.727	6.135	7.521	6.830
Dolomita triturado	208.122	250.626	340.814	296.237	281.098
Dolomita en bloque	396	4.132	4.794	3.965	3.795
Arcilla	326.050	322.648	347.648	376.885	243.883
Cal Hidratada	500.349	580.208	607.058	676.684	659.885
Caliza	536.736	677.398	649.241	647.005	611.790
Pedregullo calcáreo	59.230	51.160	53.913	41.937	33.863
Laja	0	0	0	0	0
Total	7.506.913	9.834.604	10.747.232	10.341.021	10.321.525

<i>Material</i>	<i>Años</i>				
	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Cemento y Clinker	3.299.217	3.467.703	3.373.019	3.892.414	3.743.691
Granito triturado	5.690.927	6.669.591	5.464.996	6.137.843	6.037.519
Granito bloques	6.511	4.546	3.224	2.857	1.916
Dolomita triturado	452.498	602.365	468.303	534.050	435.558
Dolomita en bloque	1.350	6.240	0	68	0
Arcilla	396.664	223.879	157.468	146.332	182.033
Cal Hidratada	750.131	785.353	840.214	873.798	862.865
Caliza	797.497	1.069.450	1.010.136	1.137.010	1.132.076
Pedregullo calcáreo	45.845	33.612	23.536	25.857	11.223
Laja	0	0	0	0	0
Total	11.440.640	12.862.739	11.340.896	12.750.229	12.406.881



Elaboración personal en base a datos de la Unidad de Coordinación de Indicadores Locales de la Municipalidad de Olavarría <http://www.olavarria.gov.ar/node/4318>



Elaboración personal en base a datos de la Unidad de Coordinación de Indicadores Locales de la Municipalidad de Olavarría <http://www.olavarria.gov.ar/node/4318>

El análisis del Cuadro 36 y de los gráficos 10 y 11 da cuenta del impacto que generó la crisis económica nacional de 2000-2001 en la producción minera local. Al analizar los datos presentados por Gonzalez Colombi (2007) se evidencia una caída en la producción del orden del 56,4%. Cabe mencionar que en la década del 90 la producción media era del orden de las 7.421.463 toneladas anuales, alcanzando en el 2002 el valor más bajo de producción (3.235.890 toneladas). La actividad se recuperó en el año 2005, cuando se alcanzaron las 7.506.913 toneladas de material. Los años 2010 a 2014 representan para la minería de Olavarría los años de mayor auge de la actividad en relación a los últimos veinte años, alcanzando valores medios de producción de 12.160.277 toneladas/año.

El granito triturado y el cemento y clinker⁴⁸ constituyen los materiales más importantes en el conjunto de materiales que se producen en el Partido, ambos constituyen poco menos del 80% de la producción total anual.

Tal como lo expresa el Director de Minería del Municipio de Olavarría, Sr. Daniel Lencina, en el Partido se produce el 50% del cemento que se comercializa en el País, además, es el principal productor de piedra partida, granítica y dolomita de la provincia de Buenos Aires. El funcionario manifiesta que la minería es una actividad que produce mucho más que minerales. En Olavarría existen más de 30 empresas radicadas en la industria minera y plantas fabriles que traccionan la industria regional, la misma que además es el principal generador de trabajo de la ciudad (tanto directo como indirecto), lo que posiciona a Olavarría a nivel nacional como el principal proveedor minero de la industria de la construcción".

En el Cuadro 37 se describen los principales usos relacionados con los materiales que se obtienen en la actividad minera.

Cuadro 37
Principales usos relacionados con los materiales obtenidos de la actividad minera en el partido de Olavarría.

<i>Material</i>	<i>Descripción</i>
Caliza	<p>Las explotaciones de piedras calizas emplazadas en las Sierras de Olavarría se emplean para la elaboración de cementos y cales. Comprende las Sierras Bayas, Las Tres Lomas y Loma Negra-Cerro Bayo. La producción de caliza, se destaca por sus elevados valores de producción para la industria del Cemento.</p> <p>En el área de Loma Negra existen varios cuerpos de calizas negras, aisladas, en las cercanías de Villa Mi Serranía; allí se encuentran las canteras yacimientos de Loma Negra C.I.A.S.A., y de Cementos Avellaneda.</p> <p>La producción de cemento y sus aplicaciones tiene su origen dentro del sector de minerales no metálicos y su vínculo más estrecho con la actividad de la construcción, ya que sus productos están enteramente dirigidos a las diferentes etapas de la construcción; tanto al mercado inmobiliario como el de infraestructura pública y privada. Esta fuerte relación con la actividad constructora hace de la cadena, y en especial del sector productor de cemento, un sector estratégico para la industria.</p> <p>El cemento exhibe su mayor utilidad al ser transformado en hormigón, concreto y mortero.</p>
Dolomita	<p>La Dolomita forma parte de la secuencia sedimentaria de las Sierras Septentrionales o de Tandilia en el área de Sierras Bayas Varias son las canteras existentes en Sierras Bayas, que se encuentran en actividad y otras en proceso de reapertura y reconversión en las zonas de La Providencia.</p> <p>Este mineral en su alto grado de pureza es muy importante particularmente para aplicaciones como dolomita refractaria y vidrio plano; otras aplicaciones importantes son como fundente en metalurgia; en la manufactura de cerámica, pinturas y cargas blancas; en la agricultura, la dolomita al igual que la calcita, es una fuente de magnesio y calcio que constituye un fertilizante indispensable al modificar el pH del suelo, logrando regular su acidez, mejorándolo e incrementando el</p>

⁴⁸ El clínker es el principal componente del cemento Portland. Se forma tras calcinar caliza y arcilla a una temperatura que está entre 1.350 y 1.450°C. Se compone aproximadamente de: 40-60% de silicato tricálcico, 20-30% silicato bicálcico, 7-14% aluminato tricálcico y un 5-12% ferritoaluminato tetracálcico.

	<p>rendimiento de los cultivos; en la industria química, para la preparación de sales de magnesio y como mena de magnesio (Mg) metálico; como material de construcción, para cementos especiales y como piedra ornamental; de interés científico y coleccionista; es un excelente aislante térmico y es utilizada también para desacidificar el agua.</p> <p>Tanto la producción de triturados pétreos Dolomíticos como Graníticos se realizan mayormente en la zona denominada como Sierras Bayas para el primero y en el pasaje Cerro Sotuyo, Cerro del Aguila y en la localidad de Sierra Chica para el segundo.</p> <p>La piedra caliza y la dolomita son materias primas de la cal hidráulica, están compuestas por carbonato cálcico y carbonato magnésico o dolomítico en diferentes proporciones.</p>
Granito	<p>Su mayor producción se realiza bajo la tipología de piedra partida o también denominada como áridos. Los áridos son materias primas minerales que están íntimamente relacionadas con el desarrollo socio-económico de un país y, consecuentemente, con la calidad de vida de la sociedad. Constituyen materiales granulares inertes formados por fragmentos de roca o arenas utilizados en la construcción (edificación e infraestructuras) y en numerosas aplicaciones industriales. Comúnmente se los conoce como arena, pedregullo o piedra partida, etc.</p>
Granito en bloques: roca ornamental	<p>El mismo se extrae con la finalidad de obtener en primera instancia bloques homogéneos para ser transformados posteriormente en laminas, las cuales a su vez son sometidas a distintos procedimientos de acabados. En este contexto y desde la perspectiva de cuantificar el valor añadido que se va generando en todo el proceso podemos diferenciar tres fases: la extracción de la roca, la primera transformación o transformación de los bloques (la obtención de laminas o planchas a partir del bloque) y la etapa de acabados o segunda transformación -que consiste en darle una forma y aspecto determinado dependiendo del destino y ubicación que se le vaya a dar a la pieza, normalmente revestimientos (interiores y exteriores), pavimentos (interiores y exteriores) y escalones y peldaños.</p> <p>Dado que en general las rocas se explotan sobre yacimientos que afloran en superficie, la extracción se hace (salvo alguna excepción) mediante minería a cielo abierto.</p>
Arcillas	<p>La minería local extrae arcillas para construcción, se las denomina arcillas cerámicas, arcillas para la construcción o arcillas comunes, son arcillas compuestas por dos o más minerales de la arcilla, generalmente illita y esmectita, con importantes cantidades de otros minerales que no son filosilicatos (carbonatos, cuarzo...). Se utilizan para la fabricación de materiales de construcción como pisos cerámicos, tejas, ladrillos y agregados.</p> <p>Los cerámicos están compuestos de arcilla cubierta con una capa de esmalte de uno y medio milímetros de espesor en una de sus superficies.</p>

Elaboración personal en base a ADELO, Adegencia de Desarrollo Local de Olavarría (<http://www.olavarria.gov.ar/adelo/node/44>)

✓ **Otras formas de uso de las tierras**

Ciudad de Olavarría, localidades menores y comarcas rurales.

Si bien el análisis del uso del suelo urbano y de localidades menores no constituye un objetivo del presente trabajo de tesis, en este apartado se presenta una breve descripción de la ciudad de Olavarría y de las demás localidades y comarcas rurales del Partido. Se dará

especial importancia a la ciudad de Olavarría por ser la cabecera del Partido. En el Cuadro 38 se aprecia el área ocupada por cada uno de ellos.

Cuadro 38

Area ocupada por la ciudad de Olavarría, localidades menores y comarcas rurales del partido de Olavarría

<i>Ciudad, localidad y comarcas rurales</i>	<i>Superficie (ha)</i>
Olavarría	4.500
Sierras Bayas	136
Villa Fortabat	227
Sierra Chica	126
Hinojo	173
Colonia San Miguel	57
Espigas	67
Recalde	54
Villa Mi Serranía	37
Santa Luisa	25
Blanca Grande	70
Colonia Nievas	14
TOTAL	5.486

Elaboración personal en base a Goolge Earth

Las ciudades constituyen un tipo específico de relación sociedad/naturaleza, siendo que las mismas pueden ser comprendidas en términos de ambientes urbanos.

La definición de lo que se entiende bajo el concepto de ciudad no sólo varía según las específicas leyes o reglamentos de cada país, sino también conforme a las distintas apreciaciones de cada especialista.

Olavarría es la ciudad cabecera del Partido homónimo, se localiza en el Cuartel III del mismo, siendo sus coordenadas geográficas 36° 53' de latitud Sur y 60° 19' de longitud Oeste.

La ciudad de Olavarría fue fundada el 25 de noviembre de 1867. Según lo expresa un documento del Municipio de Olavarría⁴⁹ publicado en el año 2013, la misma se posiciona en la actualidad como una ciudad económicamente cabecera en la región. Varios serían los factores que favorecen a esta situación: fundamentalmente la zona de influencia comercial de aproximadamente 400.000 personas; su estratégico posicionamiento comunicacional debido a que la ciudad se ha desarrollado sobre uno de los costados de la Ruta Nacional N°226, Provincial N°51 y la cercanía a la Ruta Nacional N°3, facilitando la comunicación vial con el Mercosur y otros importantes puntos del país.

⁴⁹ <http://www.olavarria.gov.ar/node/1709>

Cabe mencionar que el Municipio se encuentra adherido, mediante la Ordenanza N°860, al Régimen de promoción Industrial para el Partido de Olavarría. En ese sentido, se han adoptado estrategias políticas que favorecen la radicación de empresas. Estos beneficios provinciales y municipales son, por ejemplo, la exención de los derechos de construcción, en las tasas de seguridad e higiene, etc. Así mismo, Olavarría cuenta con mano de obra especializada debido a la existencia de establecimientos de educación secundaria, terciaria y universitaria con importantes especialidades técnicas para el sector industrial.

El Parque Industrial de Olavarría (PIO) ocupa unas 107 ha dedicado al establecimiento de la actividad industrial, en el mismo funcionan unas 80 empresas⁵⁰. El PIO está conformado por los sectores I, II, III, IV y V; la zona de actividades logísticas (ZALO) y el sector industrial planificado de granos (SIPG). Tales agrupamientos poseen accesos y calles internas pavimentadas; redes de agua potable y gas natural; desagües pluviales y cloacales conectados a la planta depuradora de la ciudad; energía eléctrica; alumbrado público; etc.

En Olavarría, los indicadores del mercado laboral son favorables, tal como lo refleja la baja en el índice de desocupación, el aumento en las tasas de actividad y las mayores tasas de participación de la mujer.

Según datos de la Encuesta de Hogares y Empleo del Ministerio de Trabajo de la provincia de Buenos Aires, en el año 2010, Olavarría registró una tasa de desocupación del 9,3% en tanto que desde el año 2011 el índice logró reducirse en forma sostenida en torno al 7,0%.

Desde el punto de vista de la salud, Olavarría presenta una alta tasa de cobertura médica. Hacia el año 2011, el 39,8% de la población no contaba con cobertura médica. Según la Encuesta de Hogares y Empleo, hacia el año 2012 ese valor disminuyó al 22,6%. Es válido expresar que, esta situación va de la mano del aumento en la mano de obra ocupada en los últimos años.

En el Cuadro 39 se presenta la población en viviendas particulares y la provisión de servicios en la ciudad de Olavarría. Tal como se desprende del análisis del mismo, el 98% de las viviendas de Olavarría cuenta con una recolección de residuos al menos dos veces por semana y alumbrado público; el 92% tiene acceso al transporte público a menos de 300 metros⁵¹;

⁵⁰ <http://www.piolavarria.com.ar/parque.shtml>

⁵¹ Considerar una distancia máxima de 300 metros coincide con lo que se sostiene al hablar de “accesibilidad cotidiana”, aspecto central en cuanto a la disponibilidad y disfrute de los servicios públicos. Entre las definiciones de accesibilidad, una de las más aceptadas es la de Goodall (1987)⁵¹, quien propone que “accesibilidad es la facilidad con la que se puede alcanzar un cierto sitio (destino), desde otros puntos en el territorio (orígenes), por lo que sintetiza las oportunidades de contacto e interacción entre determinados orígenes y destinos”. Gorojovsky (2000),

mientras que un 86% y un 70% poseen pavimento y alcantarillas respectivamente. En relación a la existencia de teléfonos públicos y/o locutorios, es un dato que ha perdido en cierta medida validez ya que, en los últimos 5 años se ha incrementado y masificado considerablemente el uso de telefonía celular. Cabe mencionar que las viviendas de olavarriences cuentan con una buena provisión de servicios.

Olavarría cuenta con una apropiada cantidad y calidad de espacios verdes públicos, siendo que el área ocupada por los mismos es del orden de las 400 ha, garantizando una alta relación entre el área con espacios verdes y la cantidad de habitantes, alcanzando satisfactoriamente los estándares nacionales e internacionales en cuanto a disponibilidad de estos espacios. El Decreto Ley 8912/77 de la provincia de Buenos Aires, en su artículo 13º establece que debe existir una oferta mínima de 10 m² de EVP por habitante, siendo que los mismos deben estar convenientemente distribuidos en las distintas áreas o zonas de la ciudad. La Organización Mundial de la Salud recomienda un óptimo de 15m²/habitante y un mínimo de 10m²/habitante.

Los espacios verdes de Olavarría presentan óptimas condiciones de forestación, iluminación y equipamiento. Así mismo, se ha evidenciado un crecimiento sostenido del arbolado urbano gracias a la puesta en marcha del Plan de arbolado público coordinado por el área de Espacios Verdes de la Secretaría de Planificación e Inversión Pública del Municipio.

Las localidades menores del Partido son Hinojo-Colonia Hinojo; Sierra Chica, Sierras Bayas y Villa Fortabat o Loma Negra. Las últimas tres se conformaron en base a la actividad minera. A continuación se presenta una breve descripción de cada una⁵².

El pueblo de Hinojo, fue fundado en 1887 se encuentra ubicado a 19 km de la Ciudad de Olavarría, fue un importante nodo ferroviario, que concentró durante buena parte de los siglos XIX y XX las cargas de todo tipo de materiales y mercaderías que se producían en la región. Actualmente se desarrollan actividades principalmente vinculadas a la agricultura y la ganadería.

Colonia Hinojo se encuentra ubicada a 15 km, también conocida como "Kaminka", fue el primer asentamiento de los alemanes del Volga en la Argentina, fue fundada en 1877. Sigue siendo hoy la colonia más grande en el Partido de Olavarría, y en ella se manifiesta muy fuertemente la herencia de los primeros colonos alemanes llegados desde Rusia.

al referirse a la idea de accesibilidad a un servicio, destaca que los usuarios deben llegar a ellos todos los días sin mayores dificultades.

⁵² <http://www.olavarria.gov.ar/node/192>

Cuadro 39

Población en viviendas particulares en la ciudad de Olavarría y presencia de servicios. Año 2010

<i>Presencia de servicios en el segmento</i>	<i>Población en viviendas particulares</i>	
	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Recolección de residuos ⁽¹⁾	100.812	1.741
Transporte público ⁽²⁾	94.860	7.693
Teléfono público, semipúblico o locutorio ⁽³⁾	70.732	31.821
Pavimento ⁽⁴⁾	88.350	14.203
Boca de tormenta o alcantarilla ⁽⁵⁾	72.038	30.515
Alumbrado público	100.709	1.844
<i>Población Total en viviendas particulares</i>	<i>102.553</i>	

⁽¹⁾ Refiere a la existencia en el segmento de servicio regular de recolección de residuos (al menos 2 veces por semana); ⁽²⁾ Refiere a la existencia de transporte público a menos de 300 metros; ⁽³⁾ Refiere a la existencia en el segmento de teléfono público, semipúblico o locutorio a menos de 300 metros; ⁽⁴⁾ Refiere a la existencia en el segmento de al menos una cuadra pavimentada y ⁽⁵⁾ Refiere a la existencia de al menos una boca de tormenta o alcantarilla.

Elaboración personal en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

Sierra Chica se encuentra a 10 km de la ciudad de Olavarría, en esta localidad se halla la villa minera de Sierra Chica. Fue fundada en 1882 por inmigrantes italianos que llegaron para explotar los ricos yacimientos de granito descubiertos allí un año antes. Lagos de cantera, casas quintas, casonas históricas, un gran parque y la vieja penitenciaría completan el paisaje de este pueblo.

El penal de Sierra Chica, cuyo nombre oficial es Unidad Penal N°2 es un establecimiento penitenciario de máxima seguridad y constituye una de las cárceles más antiguas del país ya que fue inaugurado el 4 de marzo de 1882. Aloja a unos 3000 presos distribuidos en tres Unidades. El penal 2 tiene forma de panóptico y posee 12 pabellones, con capacidad para 140 presos cada uno, y otros 4 que alojan hasta 60 internos.

Sierras Bayas se encuentra a unos 20 kilómetros de la ciudad de Olavarría en dirección sudeste. Fue fundada en 1879 como un enclave para la explotación de la minería en las laderas de las bajas sierras del Sistema de Tandilla, Sierras Bayas toma su nombre del color amarillento de la piedra que allí abunda, la dolomita. Fue convertida en un centro de producción de cemento a mediados del siglo XX.

La Villa Alfredo Fortabat o Loma Negra, se formó estrechamente ligada a la actividad minera. En 1926 un descendiente de franceses, el Sr. Alfredo Fortabat, fundaba su empresa

productora de cemento, Loma Negra. Dos años después comenzó a construir casas para los obreros, conformándose la villa minera que se halla a 15 km al sudoeste de la ciudad de Olavarría. En los años 1970, la compañía cedió los espacios públicos y las casas a sus habitantes, convirtiéndose en forma definitiva en la localidad que es hoy. Actualmente Loma Negra conserva su acervo cementero, y se ha convertido en un dinámico centro de producción y transporte.

Las comarcas rurales del PO son Colonia San Miguel; Espigas; Recalde; Villa Mi Serranía; Santa Luisa; Blanca Grande y Colonia Nievas. Estas comarcas se relacionan con su entorno rural y con la planta urbana, las mismas han sido definidas por Cuevas Acevedo (1979) como “un territorio de tamaño variable pero que presenta un grado, aunque elemental, de organización. Constituye en sí, a veces con singular simpleza, un sistema actuante con un poblado cabecera que surgió como una necesidad elemental de servicios para el entorno”. Cabe agregar que estas comarcas presentan dinámicas diferentes asociadas a la posibilidad o no de mantener pequeñas industrias o unidades de servicios que le imponen un flujo de actividades relacionadas generalmente con lo rural (Nogar y Jacinto, 1998).

Colonia San Miguel fue fundada el 3 de Octubre de 1881. El nombre originario fue "Deheler". Un recorrido por la misma muestra las costumbres centroeuropeas heredadas de generación en generación a través de la arquitectura volguense. La historia de los alemanes del Volga comienza en Rusia, cuando los colonos alemanes fueron obligados a prestar servicio militar. Ante esto, muchos de ellos emigraron a Sudamérica, llegando a la Argentina en 1877 y esparciéndose –entre otras- por la Provincia de Buenos Aires. Algunas de estas familias de colonos fundaron la Colonia San Miguel, situada a 10 km de Sierras Bayas y a 25 km de la ciudad de Olavarría.

Espigas se encuentra ubicada en los límites con los partidos de Bolívar y Tapalqué, nació con el paso del tren en 1910. Su nombre está ligado a los abundantes sembradíos de trigo. Dista de Olavarría a 75 Km. Recalde fue fundado con la llegada del ferrocarril en 1911. Dista a 100 km de la ciudad de Olavarría. Santa Luisa nació en 1903 junto con la llegada del ferrocarril. El mismo servía para el transporte de cereales y ganado, dista a 45 km de Olavarría.

Recreación y turismo

Un estudio realizado por el Centro de Investigaciones turísticas de Universidad de Mar del Plata (2001) completa el análisis de la oferta turística del Partido, la cual incluye servicios, infraestructura, equipamientos, productos turísticos, etc. Según el mismo “Olavarría puede convertirse en un potente elemento diferenciador para la atracción del potencial turístico, a

partir de estrategias de gestión del entorno”. Se destacan los espacios al aire libre como arroyos, lagunas y cerros, pero “se nota la necesidad de generar una nueva dinámica local, buscar nuevos modelos y lograr un cambio”, ya que existe aún en la población una cultura del cemento. El hecho de ser una sociedad compuesta con población de diversos lugares (como resultado de procesos inmigratorios), hace “al pueblo diverso, abierto y hospitalario”. Sin embargo, se carece de información en cuanto a la demanda turística. Se desconoce el movimiento que se verifica en el territorio, en términos de números de visitantes, estructura de los contingentes, motivos de la visita, actividades que despliegan, pautas de consumo, gastos diarios, origen territorial de los mismos, etc.

El arroyo Tapalqué atraviesa la ciudad de Olavarría y constituye el principal punto de esparcimiento, la ciudad ha desarrollado y parqueizado las márgenes del mismo garantizando comodidad y seguridad a los visitantes.

Por otro parte, la Laguna Blanca Grande, localizada a unos 72 km de la ciudad es un espejo casi redondo de unas 450 hectáreas en su cubeta original (hoy ronda las 600 ha), con una profundidad media de 80 centímetros con una máxima de 1,80 metros, ofrece la posibilidad de practicar deportes acuáticos y disfrutar de la pesca del pejerrey. Cuenta con los siguientes servicios: alquiler de botes, remolques de embarcaciones, venta de carnadas, camping, fogones y hospedaje. En las cercanías se puede visitar los pueblos rurales de Espigas y Recalde.

También se promueven actividades de tracking y escalada en los ambientes mineros del Partido.

Ordenación Ambiental del Partido de Olavarría

El territorio asociado a determinada zona del espacio terrestre, resulta de la integración de una oferta geográfico-paisajística natural y la sociedad. Esta idea, asociada a la de paisaje, explica lo que suele denominarse *paisaje cultural*. La estructura del paisaje cultural integra todos los tipos de construcciones humanas y asocia dos consecuencias inevitables: *i.* induce dinámicas generalmente más complejas que las originales (*neodinámica*), en las cuales se evidencian nuevos ritmos ecológicos y *ii.* impacta la ecodinámica precedente (Sánchez, 2001).

Al insertar estas cuestiones en el procedimiento metodológico de la zonificación ecológica surge la necesidad de retomar el análisis integrado de los paisajes teniendo en cuenta la calidad actual de sus atributos abióticos y bióticos. La satisfacción de ese requisito demanda la comprensión de la calidad ecológica de los *paisajes culturizados*. Esto implica ampliar el alcance interpretativo de los sistemas ecológico-paisajísticos identificados en la ZEp del PO, analizando en ellos las relaciones “*sociedad-naturaleza*”, lo que llevaría a conceder cierta expresión ambiental a la ZEp. Esta nueva expresión de la zonificación constituye la Ordenación Ambiental, OA, del territorio. La necesidad de concebir y elaborar la OA del territorio se sostiene en dos consideraciones centrales: 1. la diversidad de formas socioeconómico-ecológicas generadas por la antropización de los ecosistemas naturales, determina la ocurrencia de una amplia gama de conflictos ambientales que requieren ser ordenados según estrategias metodológicas que faciliten el proceso de Ordenamiento Territorial; y 2. la gestión ambiental del desarrollo comienza en la comprensión e incorporación de la dimensión ambiental en los modelos de planificación dado que la previsión de los impactos del desarrollo requiere compatibilizar las expectativas socio-económicas con la necesidad de mejorar o sustentar la calidad ecológica de los sistemas de tierras involucradas en el desarrollo (Sánchez, 2001y 2005). En el Cuadro 40 se presentan los estudios en los que se resume la elaboración del OA del territorio.

Análisis del uso actual de las tierras del PO

Este análisis permite afirmar que: *i.* en la *Llanura periserrana* gobiernan los establecimientos agrícolas y en menor la actividad tambera; *ii.* en los compartimentos ecológicos de las *Serranías* y la *Llanura deprimida* predominan establecimientos ganaderos y agropecuarios (establecimientos mixtos); *iii.* en las *Serranías* se desarrollan actividades mineras y *iv.* en todo el PO se observan sistemas de ocupación habitacionales y/o de servicios.

Análisis de las relaciones sociedad-naturaleza

Ante las intervenciones antrópicas, la variabilidad ecológica determina diferencias en las respuestas productivas y en la susceptibilidad a la degradación de la calidad ecológica de las tierras.

Cuadro 40

Estudios elaborados para abordar la Ordenación Ambiental del territorio

<i>Tipo de estudio</i>	<i>Alcance</i>
<i>Estudios de uso actual de las tierras (desarrollados en base a controles sistemáticos de campo, entrevistas con productores y técnicas de sensoreamiento remoto)</i>	Análisis del proceso de ocupación del área, de la estructura del medio rural (principalmente: tamaño de los establecimientos y tipos de usos de las tierras) e identificación de los patrones de distribución espacial de los diversos tipos de uso de los diferentes paisajes a nivel de los límites establecidos por las respectivas unidades ecológicas delimitadas en la ZE básica. Los paisajes culturales así caracterizados pueden presentar artificializaciones homogéneas o bien heterogéneas, en el sentido de integrar diferentes tipos de usos de la tierra, entre los que a veces llegan a ser incluidos fragmentos de la vegetación nativa.
<i>Análisis de las relaciones sociedad-naturaleza</i>	Análisis de la racionalidad de los modelos de ocupación, uso y manejo de los recursos naturales, principalmente en el medio rural. Se basa en las percepciones de campo y en la aplicación de ciertas estrategias multi e interdisciplinarias de análisis que facilitan, a través del cruzamiento de variables apropiadas, la estimación de impactos ambientales y el alcance de un nivel razonable de conocimientos sobre la calidad ecológica actual de los paisajes. El procedimiento viabiliza finalmente la ordenación de los paisajes culturales desde un punto de vista ecogeográfico y ambiental (Mapa de OA)

Si se asume que toda obra o actividad, actual o potencial, induce generalmente cambios y perturbaciones sobre su entorno, la identificación y posterior evaluación de impactos ambientales indeseables constituye un aspecto central de la OA del territorio (Sánchez, 2005). Según Conesa Fernández-Vitora (1997), se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

El impacto ambiental de un proyecto o cualquier actividad humana está determinado por los beneficios o perjuicios generados en un sistema como consecuencia de las acciones y cambios derivados de la intervención.

Los impactos ambientales asociados a los diferentes sistemas de ocupación de las tierras del PO fueron estimados a partir de la aplicación de un *método simple de identificación de impactos*. Para ello se realizó una lista de control simple basada en la lista elaborada por el Servicio de Investigación Cooperativa del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, USDA, en el año 1990 para proyectos que pudieran afectar terrenos agrícolas (citada por Canter, 1998), la misma consta de 69 preguntas sobre los impactos producidos por cada una de las actividades en el medio, debiendo responderse “sí”, “no” o “puede ser”. La lista elaborada en este estudio consta de 61 preguntas y se presenta en el Cuadro 41 en tanto que en el Anexo 2, se presentan las listas de control realizadas para cada tipo de uso de las tierras del PO. Es necesario aclarar que el análisis ha sido realizado de manera global y esquemática, entendiéndose que en un sentido riguroso el análisis de impactos ambientales debe ser concebido a nivel de parcela asociada a cada establecimiento rural. Esto surge de entender que cada parcela asocia –al menos en la Pampa Húmeda- una historia particular en relación al proceso de ocupación y desarrollo de las tierras.

Cuadro 41

Lista de control para la identificación de impactos ambientales en el área del estudio

TEMA	
Formas del terreno ¿Produce la actividad:	
1	Pendientes o terraplenes inestables?
2	Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?
3	Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?
4	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?
5	Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?
Aire/climatología. ¿Produce la actividad:	
6	Emisiones de contaminantes aéreos que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?
7	Olores desagradables?
8	Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?
Agua. ¿Produce la actividad:	
9	Vertidos a un sistema público de aguas?
10	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?
11	Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?
12	Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua?
13	Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?
14	Alteraciones en el volumen del flujo de aguas subterráneas?

- 15 Alteraciones de la calidad del agua subterránea?
- 16 Disminución de las reservas públicas de agua?
- 17 Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua?
- Residuos.** ¿Produce la actividad:
- 18 Residuos sólidos o basuras?
- 19 Residuos líquidos?
- Residuos peligrosos.** ¿La actividad:
- 20 Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso regulado?
- Ruido.** ¿Produce la actividad:
- 21 Aumento de los niveles sonoros previos?
- 22 Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?
- Vida vegetal.** ¿Produce la actividad:
- 23 Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)?
Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal
- 24 considerada como única, en peligro o rara en listas de prioridad de conservación o protección?
- 25 Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?
- 26 Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?
- Vida animal.** ¿La actividad:
- 27 Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro en listas de prioridad de conservación o protección?
- 28 Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de animales?
- 29 Provocará la atracción o invasión, o atraparé la vida animal?
- 30 Dañará los actuales hábitats naturales?
- Usos del suelo.** ¿La actividad:
- 31 Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?
Provocará impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?
- Recursos naturales.** ¿La actividad:
- 33 Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?
- 34 Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?
- Energía.** ¿La actividad:
- 35 Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?
- 36 Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?
- Transporte y flujos de tráfico.** ¿Produce la actividad:
- 37 Un movimiento adicional de vehículos?
- 38 Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos?
- 39 Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?
- 40 Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?
- 41 Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?
- 42 La construcción de caminos y/o rutas nuevas?

Servicio público. ¿Tendrá la actividad un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes:

43 Protección contra incendios?

44 Escuelas?

45 Otros servicios de la administración?

Infraestructura. ¿La actividad producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:

46 Energía y gas?

47 Sistemas de comunicación?

48 Agua?

49 Saneamiento o fosas sépticas?

50 Red de aguas pluviales?

Población. ¿La actividad:

51 Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?

Riesgos de accidentes. ¿La actividad:

Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas

52 incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?

Salud humana. ¿La actividad:

53 Creará algún riesgo real o potencial para la salud?

54 Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?

Economía. ¿La actividad:

55 Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?

Reacción social. ¿La actividad:

56 Conflictivo en potencia?

57 Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?

Estética. ¿La actividad:

58 Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?

59 Creará una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?

60 Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?

Arqueología, cultura e historia. ¿La actividad:

61 Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?

Fuente: elaboración personal en base a USDA 1990

Cada respuesta positiva o "puede ser" implica un impacto real o potencialmente posible que la actividad genera sobre el medio. A continuación se presentan los principales impactos ambientales asociados a los diferentes usos de las tierras del PO.

Agricultura

Los establecimientos agrícolas del Partdio, son agroecosistemas que definen estructuras espaciales con un grado de artificialización de los ecosistemas precedentes relativamente alto.

Los sistemas agrícolas se asemejan a los sistemas urbano-industriales en su amplia dependencia e impacto sobre el exterior; ambos se caracterizan por presentar grandes entradas y salidas de materia y energía (Odum, 1992). Los agroecosistemas tienen, tal vez, el mayor impacto en la vida del hombre que cualquier otro ecosistema, debido a que ellos le proveen comida y fibras y tienen grandes impactos sobre la calidad del ambiente (Elliott and Cole, 1989).

Varias son las diferencias y similitudes entre los ecosistemas naturales y los agroecosistemas. El conocimiento de estas características y de la influencia que sobre ellas ejercen determinadas prácticas agrícolas es fundamental para planificar un manejo adecuado de los mismos, con el objetivo de una producción sustentable en el tiempo (Sarandón, 2002a).

Según otro texto de Sarandón (2002b), las prácticas productivas asociadas a la agricultura moderna han provocado una serie de problemas ecológicos, sociales, culturales y económicos, que pueden ser analizados por sus consecuencias desde dos puntos de vista: *i.* los problemas originados en las prácticas agrícolas, que afectan a otros sistemas como las ciudades, ríos, lagos o personas que viven dentro y fuera de él (contaminación por plaguicidas, contaminación de los cuerpos de agua, colmatación y/o eutrofización de embalses, etc.) y *ii.* aquellos, a veces más ocultos, que degradan, deterioran o afectan el propio agroecosistema disminuyendo su capacidad productiva y, por lo tanto, poniendo en duda su sustentabilidad (disminución de la eficiencia energética, pérdida de la capacidad productiva de los suelos, pérdida de nutrientes, deterioro de acuíferos, dependencia creciente de agroquímicos, resistencia creciente a los plaguicidas, pérdida de biodiversidad y erosión genética, etc.).

El análisis del proceso de agriculturización del PO presentado en el capítulo de *Uso actual de las tierras* puede ser completado al incorporar en el mismo los impactos ambientales asociados a cada etapa. En el Cuadro 42 se presentan las etapas por las que transitó la agricultura olavarrience, el grado de artificialización de los ecosistemas y los impactos ambientales más significativos.

La pérdida de nutrientes del suelo comenzó a evidenciarse en los años 80-90 con una disminución de los rindes, lo que llevó a los productores del área a incorporar fertilizantes. El proceso de erosión ha sido considerado moderado en los subsistemas ecológico-paisajísticos simbolizados como *Llp1* y *Llp2* y ligero a muy ligero en el *Llp3*. Dicho proceso ha sido percibido

por los productores, quienes se han ido inclinando hacia la adopción de sistemas de labranzas conservacionistas en los años 80-90, siendo que algunos establecimientos incorporaron curvas de nivel hasta derivar mayoritariamente, hacia el año 2000, en la aplicación de tecnologías de siembra directa (SD). Por lo tanto, considerando lo expresado en las líneas anteriores, la SD ha sido llevada a cabo en suelos que presentaban diferentes grados de erosión.

Cuadro 42

Periodización de la agricultura en el partido de Olavarría, grado de artificialización de los ecosistemas e impactos ambientales más significativos

<i>Período</i>	<i>Grado de artificialización</i>	<i>Impactos ambientales</i>
<i>Fines siglo XIX-principios siglo XX:</i> las prácticas se realizaban a tracción animal, la extensión de los cultivos y el número de labores era limitado. Predominio de la ganadería sobre la agricultura.	Bajo	✓ Baja sustitución y simplificación de las especies vegetales de los ecosistemas nativos, tornándolos más vulnerables a la aparición de plagas.
<i>Años 1950-1970:</i> incorporación de maquinaria (arados, sembradoras, cosechadoras). Predominio de la ganadería sobre la agricultura (labranza convencional, con baja a muy baja aplicación de fertilizantes).	Alto	✓ Alta sustitución y simplificación de las especies vegetales de los ecosistemas nativos, tornándolos más vulnerables a la aparición de plagas. ✓ Disminución o pérdida de especies de fauna nativa como consecuencia de la fragmentación de los ecosistemas naturales.
<i>Años 1980-1990:</i> inicio del proceso de agriculturización, predominio de la agricultura (labranza convencional) sobre la ganadería. Inserción del agrónomo en los establecimientos agrícolas. Se intensifica la incorporación de fertilizantes.	Alto	✓ Sustitución y simplificación total de las especies vegetales de los ecosistemas nativos, tornándolos aún más vulnerables a la aparición de plagas. ✓ Disminución de poblaciones y pérdida de especies de fauna nativa como consecuencia de la fragmentación y/o sustitución de los ecosistemas naturales.
<i>Años 1990-2000:</i> la agricultura domina totalmente las tierras agrícolas del PO. Se manifiesta por completo el despoblamiento de la ganadería y los establecimientos tienden a exclusivizar la agricultura (labranza convencional).	Muy alto	✓ Contaminación de suelos y agua asociada al uso de agroquímicos. ✓ Degradación y pérdida de suelos como consecuencia del manejo inadecuado de los mismos (erosión, pérdida de nutrientes, compactación, etc).
<i>Año 2000 a la actualidad:</i> sojización de la agricultura. Incorporación de la Siembra Directa	Muy alto	✓ Amenaza sobre la salud humana por la exposición a la aplicación directa de agroquímicos, o por consumo o contacto con agua contaminada con agroquímicos.

La compactación de los suelos también constituye una consecuencia negativa asociada a la labranza convencional. Brady and Weil (1996) comentan que la cantidad de macroporos de suelos vírgenes puede llegar a reducirse a la mitad bajo sistemas de cultivo que usan arado y que, con la introducción de modelos de labranza cero (siembra directa) o eventualmente mínima labranza, puede ser que dicho impacto sea controlado.

En relación al uso de agroquímicos en el PO, según un estudio realizado por Neira (2004), el 70% del volumen total corresponde a herbicidas, siendo que entre los más utilizados se encuentran: glifosato (utilizado principalmente en cultivos de soja); 2,4D (en cultivos de trigo); atrazina (en cultivos de maíz) y acetoclor (en cultivos de maíz y girasol).

Una característica fisicoquímica muy común en la mayoría de los plaguicidas es la de la liposolubilidad siendo que en su mayoría son neurotóxicos. Sus propiedades les facilitan ser absorbidos a través de la piel y membranas de los animales y de las paredes externas de las plantas, pasando a la vía sistémica sin precisar un ingreso por la vía oral o radicular (Repetto et al., 1995). Mc Ginn (2000) señala que, irónicamente, los mismos pesticidas que actualmente son puestos en las listas negras de numerosos países (por su extrema peligrosidad), fueron vistos durante muchos años como un símbolo del triunfo del hombre sobre la naturaleza. En este sentido 9 de los 12 productos químicos más peligrosos que existen, denominados como la "docena sucia" (*Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptacloro, Hexacloro, Mirex y Toxafeno*), fueron desarrollados y promovidos como insecticidas o fungicidas para su uso en la agricultura. Estos productos definidos como contaminantes orgánicos persistentes poseen la característica de ser muy tóxicos, acumularse en las cadenas alimenticias, ser persistentes en el ambiente y tener el potencial de viajar largas distancias desde su punto de liberación (Opschoor y Pearce, 1991).

El uso de fertilizantes también es importante en el Partido. En Argentina, el consumo se cuadruplicó entre 1990 y 2000, pasando de 400.000 a 1,7 millones de toneladas (Clarín, 2004). El uso se intensificó aún más con la incorporación de la siembra directa, ya que se realizan aplicaciones de nitrógeno (urea⁵³) para acelerar el proceso de degradación de los rastrojos del cultivo anterior. En Olavarría (situación semejante al resto del país) las aplicaciones son del orden de los 120-150kg/ha, a diferencia de lo que ocurre en países

⁵³ La Argentina cuenta con la planta de urea más grande de América Latina. La provincia de Buenos Aires posee una gran proporción de hectáreas fertilizadas y la mayor tasa de uso. Ello provocó aumentos de rendimiento superiores a los de otras zonas (Clarín, 2004)

desarrollados donde las mismas alcanzan los 400-500 kg/ha⁵⁴ (comunicación personal, Ing. Omar Lopez, SAGPyA).

Desde mayo del año 2014, Olavarría cuenta con la Ordenanza 223/11 sobre Buenas Prácticas Ambientales en el Uso de Agroquímicos. En la misma que establece que en Olavarría no se podrá fumigar a 100 metros de la planta urbana ni hacer aplicaciones aéreas a menos de 500 metros. También quedaron resguardados los establecimientos educativos y el arroyo Tapalqué. Quienes no respeten lo establecido por ley no serán apercibidos sino que deberán pagar una multa.

Tambos

Los impactos ambientales resultantes de la actividad varían según la intensidad con que se utilicen las tierras. Entre ellos se pueden mencionar: la generación de volúmenes de residuos orgánicos superiores a los que el ecosistema puede reciclar o asimilar; la proliferación de enfermedades -que afectan a operarios y animales- derivadas del inadecuado manejo de estos residuos (generalmente vertidos en arroyos) y la fitosimplificación asociada al reemplazo del pastizal natural por pasturas.

En el Cuadro 43 se presentan las acciones identificadas en los procesos realizados en los diferentes tipos de establecimientos productores de leche. En el Cuadro 44 se presentan los problemas ambientales asociados a la actividad tambera.

Cuadro 43
Acciones identificadas en los establecimientos tamberos

<i>Tambo</i>
1. Siembra de pasturas, verdes y cereales
2. Pastoreo
3. Circulación de maquinaria
4. Circulación del rodeo
5. Manejo y sanidad del rodeo
6. Ordeño (Sala de extracción de leche)
7. Refrescado y enfriado de leche. (Sala de Máquinas)
8. Limpieza de instalaciones
9. Carga de leche en camiones cisterna
10. Transporte de leche a usinas

⁵⁴ En los países desarrollados los elevados rendimientos están basados en altas dosis de uso de fertilizantes y otros insumos. Como ejemplo basta comparar los consumos de fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos (N, P y K) en países como Francia, Holanda y el Reino Unido, con los de Argentina. Estos países, con una superficie casi 7 (Francia) o 100 veces (Holanda) menor a la de Argentina tienen un consumo por país igual o superior a este (Sarandón, 2002b).

Los establecimientos tamberos deben tratar los efluentes generados en la actividad. En el caso de los tambos los efluentes van hacia una “estercolera” donde el estiércol precipita y el agua sigue por un canal hacia el arroyo o curso de agua más cercano. Los productores de la zona manifestaron su preocupación en relación al manejo de efluentes ya que los mismos presentan altos contenidos de materia orgánica y detergentes.

Cuadro 44

Factores del medio afectados y principales problemas ambientales asociados a la actividad tambera y a la elaboración de productos lácteos.

Factores	Principales problemas ambientales
Agua	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación asociada al uso de agroquímicos, que afecta tanto la calidad del agua superficial como subterránea (los establecimientos tamberos emplean fertilizantes y plaguicidas en el manejo de las pasturas). ✓ Contaminación del agua superficial, directamente por el aporte de materia orgánica del rodeo y/o indirectamente por el lavado del suelo debido a la escorrentía. ✓ Deterioro de la calidad del agua superficial, debido al vertido de productos químicos generados durante la limpieza (materia orgánica, detergentes, aceites, combustibles, etc.) y por el vertido de aguas residuales con alto contenido de materia orgánica y sólidos en suspensión (cuajo). ✓ Deterioro de la calidad del agua superficial debido al vertido de aguas con valores bajos de pH provenientes de la fabricación de queso (la acidificación del agua se debe a la presencia de suero).
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación asociada al uso de agroquímicos ✓ Potencial pérdida de suelo (erosión) y degradación física (mediano y largo plazo) generados por el manejo inadecuado y usos intensivos (producción de granos y forrajes cosechables). ✓ Contaminación y deterioro de la calidad del suelo en ciertos locales, debido al vertido de sustancias que se generan en la elaboración de productos lácteos (efluentes ácidos, con alta contenido de materia orgánica y sólidos en suspensión). ✓ Contaminación y deterioro debido al vertido de sustancias que se utilizan para el funcionamiento y mantenimiento de las máquinas y para la limpieza de las instalaciones (aceites, combustibles, detergentes, etc.)
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disminución en la calidad del mismo a partir de la emisión de gases generados por los procesos metabólicos del rodeo (metano). ✓ Deterioro de la calidad del mismo por la generación de olores provocados por la descomposición de materia orgánica ✓ Contaminación sonora.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sustitución y simplificación de los ecosistemas nativos por pasturas, verdes y cereales. ✓ Reducción del proceso de repoblación vegetal nativa.
Población	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riesgo sobre la salud por exposición a la aplicación directa de antibióticos. ✓ Riesgo por consumo o contacto con agua contaminada con sustancias químicas. ✓ Riesgo para los trabajadores por exposición continua a niveles sonoros superiores a los niveles admisibles.

-
- ✓ Riesgo de ocurrencia de accidentes durante las operaciones asociados al manejo del ganado y de los equipos.
-

Fuente: elaboración propia en base a Sans Fonfría y de Pablo Ribas (1989).

Según Seoanez Calvo (1999), los vertidos a cursos de agua producen modificaciones en los ecosistemas cuyo resultado es un cambio en la composición de las biocenosis, limitándose el número de especies de todo tipo. Un ecosistema acuático sufre mucho más que cualquier otro una modificación del biotopo. Cualquier alteración de los factores internos o externos como pH, temperatura, contenido de materia orgánica, etc., produce perturbaciones amplias.

La actividad tampera no sólo puede afectar la calidad del recurso hídrico, sino que también sus caudales ya que en todo el proceso se emplean de 3000 a 5000 l/hora. Cabe mencionar que el agua empleada para enfriamiento no pierde calidad (sólo se altera su temperatura) y se la utiliza para la higiene de las salas de ordeño y de máquinas. Este agua es agua subterránea obtenida a través de la construcción de pozos. Según Coote and Gregorich (2000) una vaca lechera en lactancia consume entre 70 a 140 litros de leche por día. En el Partido de Olavarría, la existencia ganadera de vacas en tambo es de 5.659 cabezas (Antuña et al. 2010), ese número de animales implica un consumo de agua que va de los 396m³ a los 792m³ por día⁵⁵.

En algunos casos se generan malos olores, los mismos están asociados a una incorrecta disposición final de la leche y a una falta de limpieza en forma sistemática, tanto de la sala de ordeño y de la sala de máquinas. La falta de limpieza en estos ambientes favorece la proliferación de vectores de enfermedades (Oliveira Dias, 1999).

En los establecimientos se realizan aplicaciones de fertilizantes y plaguicidas, principalmente los herbicidas 2,4D y glifosato para controlar principalmente la gramilla y otros tipos de malezas. Estudios realizados por toxicólogos del Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (UBA) detectaron la presencia de plaguicidas en leches maternizadas, yogures y postres que consumen bebés y niños. Se trata de sustancias tóxicas que fueron prohibidas hace ya tiempo en la Argentina en razón de su peligrosidad. En el 90% de las muestras se detectaron restos de plaguicidas organoclorados, los cuales son persistentes. Se estima que la causa principal de esta situación es la acumulación de las sustancias químicas en el ganado una vez que éste pastorea sobre

⁵⁵ El volumen de agua consumido por los animales en tambo fue estimado en base a un consumo de 100 litros/día.

suelo y pasturas contaminadas, lo cual luego se transporta en la leche una vez ordeñado el rodeo⁵⁶.

Entre las prácticas asociadas al manejo y sanidad de los animales, predomina la aplicación de antibióticos en aquellos afectados por mastitis⁵⁷, los antibióticos utilizados son penicilina, ampicilina, amoxicilina-ácido clavulánico, oxacilina, cefalotina, penicilina-novobiocina, neomicina, eritromicina y pirlimicina. Si bien dicha práctica es necesaria para garantizar un buen estado de salud del rodeo, es importante considerar que toda sustancia que se utiliza en el tratamiento y sanidad de los animales es capaz de dejar un residuo⁵⁸ en el propio animal o en el producto que de él se obtiene. Ante esto, es fundamental tomar recaudos para evitar que los residuos de sustancias químicas lleguen a los productos que luego serán comercializados (Cherubini, et. al. 2006).

En relación a los riesgos sobre la salud de los operarios, el problema que más se destaca es la contaminación sonora. Según un estudio realizado por Nahuel Martínez (2006), se detectó que el ruido de la sala de máquinas de un tambo excede el valor máximo permitido por la legislación vigente (ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior de 85 dB según la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo), alcanzando un valor medio de 96,6 dB. Ante esto, cabe destacar que según los parámetros de la OMS, por encima de los 70 decibeles los sonidos ya resultan molestos para el ser humano, y si superan los 90 db se vuelven dañinos.

Agropecuaria y Pecuaria

En el caso de la actividad agropecuaria sólo se analizarán los impactos asociados al manejo de los rodeos ya que los relacionados a las áreas destinadas a agricultura fueron discutidos anteriormente.

El grado de artificialización de los ecosistemas es relativamente bajo debido a que la actividad no requiere del reemplazo total de las comunidades preexistentes, tal como se expresó en el capítulo de *Uso actual de las Tierras*, los pastizales naturales son mejorados con pasturas de mayor valor forrajero y palatabilidad.

⁵⁶ Información obtenida en www.universia.com.ar, 29 de marzo de 2006.

⁵⁷ La mastitis, como su nombre lo indica, constituye una reacción inflamatoria de la glándula mamaria que puede ser ocasionada por factores físicos, químicos, mecánicos o infecciosos. El 80% de los casos de mastitis son ocasionados por la invasión de microorganismos patógenos específicos en los pezones y tejidos de la ubre; el resto de los casos son resultado de lesiones traumáticas, con o sin invasión secundaria de microorganismos (Guerra Rodríguez, 2006).

⁵⁸ Residuos de inhibidores, antibióticos, antiparasitarios, etc.

A pesar de ello, cabe resaltar algunas tendencias vinculadas al impacto del pastoreo, entre ellas:

- ✓ degradación de la composición florística del pastizal nativo como consecuencia del pastoreo continuo y la sobrecarga animal;
- ✓ alteración de la diversidad de especies vegetales del pastizal nativo debido a las prácticas de mejoramiento realizadas en los potreros
- ✓ compactación de los suelos debido al sobrepisoteo

Si bien la disminución de la biodiversidad de especies florísticas se manifiesta en la mayoría de los potreros ganaderos, Maceira et al (2001) consideran que los pajonales de *Paspalum quadrifarium* de la Pampa Deprimida junto con los pastizales psamófilos de *Sorghastrum-Elyonurus* del extremo occidental de la Pampa Interior (con precipitaciones menores a 500 mm anuales), constituyen dos áreas de la Región Pampeana en la que persisten individuos de la vegetación original.

Diversos autores mencionan que la causa central de la degradación de la calidad de los ríos, arroyos y lagos es la actividad agropecuaria, la cual aporta nutrientes, agentes patógenos, plaguicidas y sedimentos a través de la erosión hídrica (Ongley, 1997; Coote and Gregorich, 2000; Quin and Stroud, 2002).

Chagas et. al. (2006), citando a Ongley (1997), expresan que la producción agropecuaria es la actividad que más cantidad de agua dulce consume, pues utiliza el 70% de los suministros hídricos superficiales a nivel mundial. Una parte de ese agua es consumida por la ganadería, principalmente en forma de bebida animal. Teniendo en cuenta que una vaca de ganado de carne consume alrededor de 55 litros de agua por día (Coote and Gregorich, 2000) se estima que en el Partido de Olavarría, con un total de 707.040 cabezas de bovinos para carne (SIIA, MAGyP, 2011), el consumo de agua es del orden de los 38.887m³ diarios.

Existe un importante riesgo de contaminación biológica del agua asociada a la actividad ganadera, debido a que los patógenos eliminados a través de las deyecciones y orinas animales pueden ser transportadas por escurrimiento a las vías de agua. Los patógenos pueden alcanzar el agua también por vía directa, a través del ingreso de los animales infectados a los cursos de agua (Chagas et. al., 2006.)⁵⁹.

⁵⁹ Entre los patógenos más importantes merecen destacarse el protozoario *Cryptosporidium*, microorganismos tales como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Leptospira* spp., *Campylobacter* spp, virus y otros patógenos como *Giardia* spp. y *Fasciola hepática* (Dutra et. al., 2001; Lejeune et. al., 2001, Purdy et. al., 2001; Wing et. al., 2002).

Algunos patógenos pueden sobrevivir más tiempo en el agua superficial cuando los mismos se encuentran asociados a sedimentos suspendidos en el agua o depositados en el fondo de los cursos (Edwards et. al., 1997). Ese proceso se vería favorecido por el enriquecimiento de sustancias orgánicas en los sedimentos originados por erosión hídrica (Sharpley, 1985; Chagas, 1995). Los sólidos sedimentados pueden resuspenderse en el agua debido al tránsito de los animales y/o por acción del escurrimiento superficial. Estos materiales actúan al mismo tiempo como transportadores y destino de los contaminantes biológicos (Chagas et. al., 2006).

En coincidencia con ese autor se entiende que la contaminación del agua superficial, debida a la actividad agropecuaria, depende de las características climáticas, geomorfológicas, edáficas y de uso de la tierra de las áreas en las que se realiza dicha actividad, siendo el escurrimiento superficial el eje que permite articular entre sí a todas estas variables.

Minería

La actividad minera es una de las más conflictivas en términos del impacto ambiental que ocasiona desde la extracción física del recurso hasta su procesamiento primario para convertirlo en materia prima para la industria. Los problemas ambientales asociados a la actividad se presentan en el Cuadro 45.

Cuadro 45

Factores del ambiente afectados y principales problemas ambientales de la actividad minera

Factores	Principales problemas ambientales
Agua	✓ Degradación de la calidad del agua superficial debido al aporte de sedimentos.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación sonora debido a las explosiones y al funcionamiento de maquinaria. ✓ Generación de vibraciones asociadas a las explosiones. ✓ Degradación de la calidad del aire debido al aporte de polvo y material particulado en suspensión.
Geomorfología y Geología	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Neoformaciones geomórficas indeseables ✓ Escarpamiento de faldeos, con quebraduras abruptas de laderas que poseen pendientes de 40-50°. ✓ Agilización de procesos erosivos. ✓ Desvío y truncamiento de los procesos de escurrimiento superficial y subsuperficial. ✓ Inducción de efluvios en cascada en el recorte de las pendientes ✓ Creación de nuevas formas del terreno derivadas del movimiento y transportes de materiales.
Suelo	✓ Sustitución de recursos edáficos por afloramientos rocosos
Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Destrucción de hábitats naturales. ✓ Transformación extrema del hábitat e interrupciones en la conectividad de los pastizales de las serranías.

	✓ Disminución y/o pérdida de biodiversidad.
Paisajísticos	✓ Formación de paisajes residuales que afectan el valor escénico del compartimento serrano y el potencial turístico del mismo.
Población	✓ Riesgos sobre la salud de los operarios y riesgo de accidentes debido al uso de maquinarias y a las explosiones. ✓ La población vecina a las canteras se ve afectada por ruidos y vibraciones asociadas a las explosiones.

Fuente: elaboración propia en base a Sánchez et. al. (1999); Conesa Fernández Vitoria (1997)

Otras formas de ocupación de las tierras

La denominación “*Otras formas de ocupación de las tierras*”, engloba un conjunto de actividades asociadas a aspectos de *infraestructura* y *servicios* directamente ligados al asentamiento de personas. Para el caso, el análisis de los impactos ambientales asociados a este conjunto de actividades ha sido enfocado en tres cuestiones centrales: *i.* la generación y disposición final de residuos sólidos y líquidos, *ii.* la construcción de infraestructura habitacional y vial y *iii.* el desarrollo de la actividad turística

Los residuos sólidos generados en las viviendas de la ciudad de Olavarría y el resto de las localidades y comarcas son recolectados por camiones municipales con una frecuencia de que varía entre todos los días de la semana y sólo algunos días por semana. La disposición final de los mismos tiene lugar en el relleno sanitario de la ciudad. Los impactos ambientales asociados a la generación y disposición final incorrecta de residuos (basurales a cielo abierto espontáneos) afectan principalmente el suelo, el agua, la flora y fauna y la población cercana. A continuación se enumeran algunos impactos ambientales:

- ✓ Contaminación de aguas subterráneas debido a procesos de lixiviación y transporte de sustancias peligrosas presentes en los residuos sólidos.
- ✓ Contaminación de aguas superficiales debido al transporte de sustancias y material particulado a través del escurrimiento superficial del agua.
- ✓ Creación de ambientes favorables para la proliferación de vectores de enfermedades.
- ✓ Generación de olores desagradables y deterioro de la belleza paisajística.

En relación a los impactos asociados a la construcción de infraestructura habitacional y vial, los impactos ambientales afectan principalmente la geomorfología del lugar, generando nuevas geoformas. Un problema significativo en el compartimento de las Serranías es la impermeabilización de algunas áreas, debido a la construcción de caminos y/o viviendas y a la

sustitución de la vegetación natural. Este proceso ha favorecido el escurrimiento superficial generando problemas en el manejo del drenaje superficial.

La actividad turística que se realiza en el área está principalmente asociada al turismo rural y al turismo de aventura, si bien dichas modalidades de uso del paisaje no generan impactos ambientales mayores se pueden mencionar los siguientes:

- ✓ Deterioro y sustitución de la vegetación natural debido a la apertura de senderos para caminatas, cabalgatas o recorridos en bicicletas.
- ✓ Generación de residuos (envoltorios de alimentos, envases de bebidas, restos de alimentos, etc.).
- ✓ Incremento del tránsito vehicular en los períodos de mayor auge de turistas.

El levantamiento de los usos de las tierras del PO permitió identificar dentro de cada compartimento ecológico Zonas y Subzonas de uso de las tierras. A su vez la ZE, la descripción del uso actual de las tierras y el análisis de las relaciones *sociedad-naturaleza* condujo a la identificación de “sistemas ambientales”, los cuales se presentan en el Cuadro 46 (Leyenda descriptiva del mapa de Ordenación Ambiental del partido de Olavarría).

El mapa de OA del PO presenta una leyenda descriptiva que integra aquellos aspectos que hacen a las relaciones *sociedad-naturaleza* y caracteriza sistemas y subsistemas ambientales del PO (Figura 24).

Cuadro 46

Compartimentos Ecológicos, Zonas y Subzonas de usos de las tierras y Sistemas Ambientales.
Partido de Olavarría.

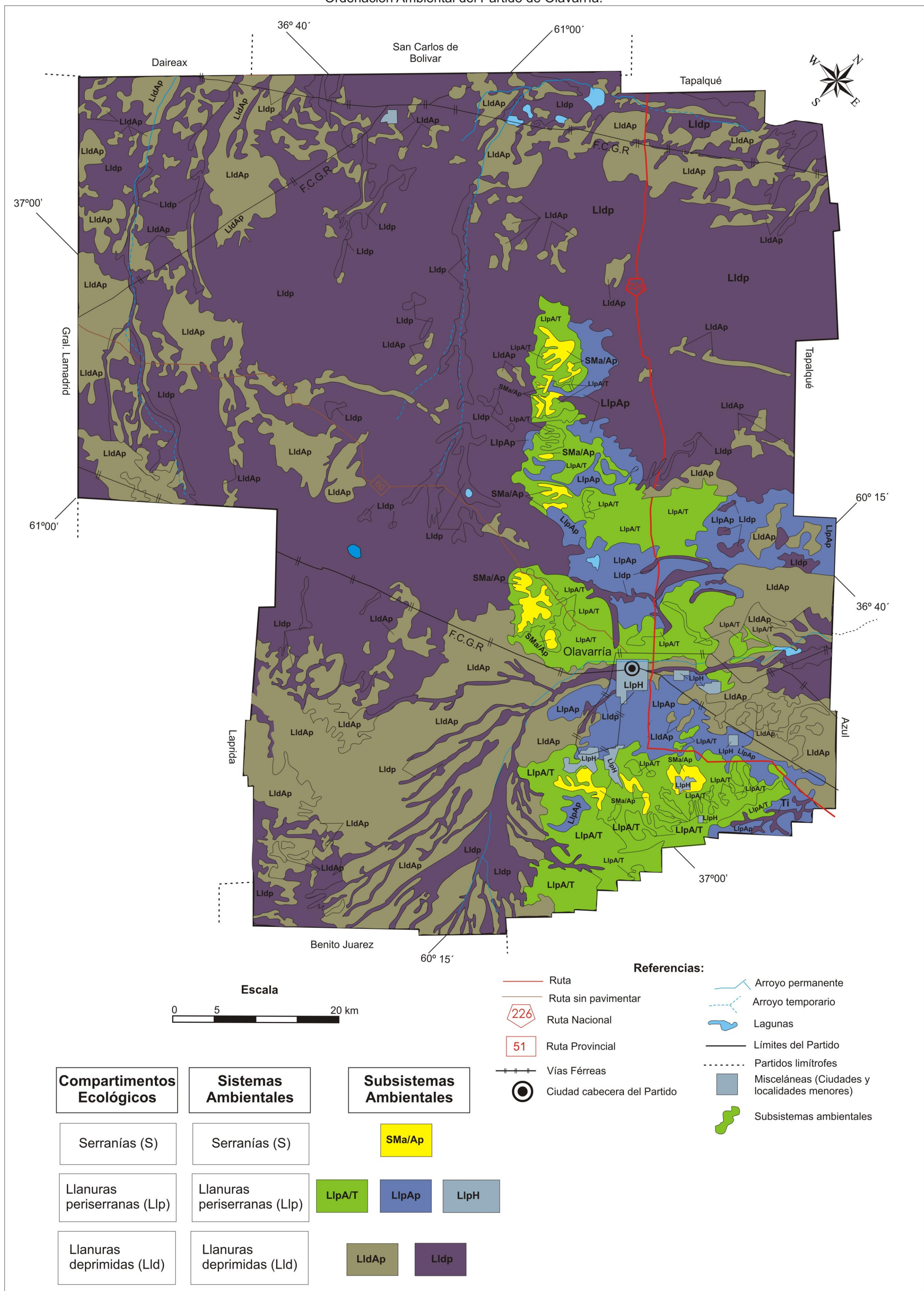
CE	Sistema Ambiental	Subsistema ambiental	
		Descripción	
Serranías	<p>Serranías Sistema ambiental de las Serranías, donde la vegetación nativa ha sido parcialmente convertida en agrosistemas predominantemente ganaderos, los cuales ocurren en forma de manchas vecinas a amplios segmentos de vegetación natural, a veces rica en elementos florísticos naturalizados. Presenta bloques emergentes de rocas paleozoicas (calizas, arcillitas, dolomías y ortocuarcitas) y bloques asociados a rocas granitoides del precámbrico.</p>	SMa/Ap	<p>Subsistema ambiental en el que dominan tierras que asocian suelos poco profundos, a veces pedregosos y fragmentados por la presencia de afloramientos rocosos. Localiza tierras de aptitud regular a buena para el aprovechamiento de plantas forrajeras nativas o seminativas (66%), asocia un 25% de tierras con aptitud regular a buena para el aprovechamiento ganadero de forrajeras cultivadas y tierras de aptitud regular para cultivos anuales (29%).</p> <p><u>Sistema de ocupación predominante:</u> explotaciones mineras activas, basadas en la extracción (a cielo abierto) de rocas calizas, arcillitas, dolomías y granitoides con fines de aplicación. <u>Grado de artificialización:</u> muy alto. <u>Impacto Ecológico:</u> muy alto. <u>Problemas ambientales:</u> destrucción global del ecosistema de pastizal; desarrollo de escarpas con interrupción de pendientes y cambios abruptos en el régimen hidrológico local; impactos visuales que se traducen en conflictos sociales permanentes.</p> <p><u>Sistema de ocupación secundario:</u> agropecuario. <u>Grado de artificialización:</u> moderado a alto. <u>Impacto Ecológico:</u> alto a moderado. <u>Problemas ambientales:</u> sobrepastoreo y degradación de los pastos naturales; fitosimplificación de flechillares serranos; pérdidas de biodiversidad y conectividad; ligera erosión actual; peligro de erosión potencial y tendencia a la contaminación de aguas y suelos por uso sostenido de agroquímicos en sitios agriculturizados.</p>

Llanuras periserranas	Llanura periserrana Sistema ambiental perteneciente al compartimento ecológico de las <i>Llanuras periserranas</i> , en las que difunden suelos aptos para la agricultura. La vegetación nativa (flechillares) ha sido extensivamente convertida en agroecosistemas que producen intensivamente cultivos de renta, leche y derivados lácteos. Son tierras con relieves ondulados, frecuentemente exaltados por la ocurrencia de lomas pronunciadas.	LlpA/T	<p>Subsistema ambiental en el que predominan tierras que asocian suelos de buena aptitud agrícola y que son extensivamente utilizados en la producción sostenida de cultivos anuales de renta, aplicando un alto nivel tecnológico (Siembra directa).</p> <p><u>Sistema de ocupación predominante:</u> agricultura intensiva (trigo, soja, maíz, girasol). <u>Grado de artificialización:</u> alto. <u>Impacto Ecológico:</u> alto. <u>Problemas ambientales:</u> simplificación extensiva de la vegetación nativa con pérdida global de hábitats y de la biodiversidad pre-existente; contaminación de aguas y suelos por uso sostenido de agroquímicos, erosión de los suelos (principalmente acaecida en el período de “siembra convencional”), siendo ligera en áreas con pendientes del 1 al 3% y moderada en pendientes del 5 al 10%. Peligro de erosión potencial en segmentos paisajísticos donde ocurren lomas pronunciadas</p> <p><u>Sistema de ocupación secundario:</u> pecuaria intensiva (Tambos). <u>Grado de artificialización:</u> alto. <u>Impacto Ecológico:</u> moderado a alto. <u>Problemas ambientales:</u> simplificación extensiva de la vegetación nativa con pérdida global de hábitats y de la biodiversidad pre-existente; descarga de materia orgánica y residuos generados durante la extracción de leche, limpieza de instalaciones y elaboración de productos lácteos; contaminación de aguas y suelos por uso de agroquímicos en lotes cultivados con granos; ligera erosión de los suelos en áreas de pendientes del 1 al 3% y moderada erosión en lomas pronunciadas (pendientes del 5 al 10%). Peligro de erosión potencial en segmentos paisajísticos donde ocurren lomas pronunciadas.</p>
		LlpAp	<p>Subsistema ambiental en el que predominan tierras de buena aptitud agrícola extensivamente utilizadas por establecimientos agropecuarios que realizan ganadería de engorde (invernada) y cultivos anuales de renta (trigo, soja, maíz, alpiste, girasol).</p> <p><u>Sistema de ocupación:</u> agropecuario. <u>Grado de artificialización:</u> alto. <u>Impacto Ecológico:</u> alto. <u>Problemas ambientales:</u> simplificación extensiva de la vegetación nativa con pérdida global de hábitats y de la biodiversidad pre-existente; contaminación de aguas y suelos por uso sostenido de agroquímicos; ligera a moderada erosión actual y peligro de erosión potencial.</p>

		LlpH	<p>Subsistema ambiental en el que predominan tierras con buena aptitud para la actividad agrícola. Se encuentra principalmente ocupado por viviendas, establecimientos educativos, comercios, depósitos, etc. En algunos sectores se observan pequeñas parcelas destinadas a la actividad agrícola.</p> <p><u>Sistema de ocupación</u>: uso residencial, comercial, educacional y de servicios; actividades agrícolas localizadas en forma de manchas. <u>Grado de artificialización</u>: alto. <u>Impacto Ecológico</u>: alto. <u>Problemas ambientales</u>: contaminación hídrica y del suelo y subsuelo debido a la generación de residuos sólidos y líquidos; eliminación de la vegetación nativa por diversas intervenciones antrópicas; alteración profunda de segmentos residuales de la vegetación nativa.</p>
Llanura deprimida	<p>Llanura deprimida</p> <p>Sistema ambiental perteneciente al compartimento ecológico de las llanuras deprimidas, donde predominan tierras con relieves planos-muy ligeramente inclinados en los que se insertan diferentes elementos geomórficos, principalmente cubetas (micro y mesodepresiones), lomadas y una red compleja de vías de escurrimiento muy poco marcadas. Asocia también tierras con relieves</p>	LldAp	<p>Subsistema ambiental donde predominan tierras con relieves planos-muy ligeramente inclinados y moderado potencial de escurrimiento superficial en los que suelen insertarse diferentes elementos geomórficos, principalmente cubetas (micro y mesodepresiones), lomadas, y una red compleja de vías de escurrimiento muy poco marcadas. Presenta áreas con buena y regular a restringida aptitud para cultivos anuales de renta y otras áreas de aptitud regular a restringida para pasturas. Actualmente es ocupado por establecimientos mixtos en los que se realizan cultivos de ciclo corto (trigo, soja, maíz, girasol); cultivos mixtos (granos y forrajes) y ganadería de cría y recría.</p> <p><u>Sistema de ocupación</u>: agropecuario. <u>Grado de artificialización</u>: alto y, en algunos sectores, moderado. <u>Impacto Ecológico</u>: alto. <u>Problemas ambientales</u>: simplificación extensiva de la vegetación nativa en suelos labrables con firme tendencia a la extinción de hábitats; contaminación de aguas, suelos y microdepresiones por uso progresivamente creciente de agroquímicos.</p>

	<p>francamente planos y bajo potencial de escurrimiento superficial.</p>	<p>Lldp</p>	<p>Subsistema ambiental en el que predominan relieves francamente planos con bajo potencial de escurrimiento superficial (matriz) en los que se insertan frecuentes y diferentes “manchas” asociadas a microdepressiones, lomadas y lomas sobreimpuestas. Presenta aptitud regular a restringida para aprovechamiento ganadero de pastos nativos mejorados y actualmente destinados a actividades de cría y recría de ganado. En las lomadas y lomas sobreimpuestas se observan cultivos con fines forrajeros.</p> <p><u>Sistema de ocupación:</u> pecuaria extensiva. <u>Grado de artificialización:</u> bajo a moderado. <u>Impacto ecológico:</u> moderado. <u>Problemas ambientales:</u> degradación del pastizal nativo y el suelo por pastoreo continuo y sobrecarga animal; fitosimplificación de lomas debido a la sustitución del pastizal natural por cultivos forrajeros.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 24.
Ordenación Ambiental del Partido de Olavarría.



Elaboración personal

Conclusiones

✓ La aplicación de la secuencia metodológica presentada en este trabajo de tesis y los resultados obtenidos validan la hipótesis planteada en cuanto a que la Ordenación ecológica y ambiental del partido de Olavarría constituyen bases diagnósticas suficientes para analizar los impactos ambientales derivados de las intervenciones humanas en los ecosistemas del Partido. La delimitación y caracterización de los sistemas y subsistemas ambientales ofrece elementos de diagnóstico válidos para abordar la gestión ambiental del Territorio.

✓ La morfología superficial de Olavarría está determinada por la coexistencia de relieves característicos de dos importantes ecosistemas bonaerenses: Pampa Deprimida y Tandilia. Predominan bloques serranos constituidos por rocas de edad paleozoica que destacan sobreyacencias de cuarcitas que determinan formas tabulares de los relieves correspondientes. Las rocas granitoides dominantes en otros partidos (por ejemplo en Tandil) en los que difunde Tandilia, escasean en Olavarría. Sus formas de cúspides redondeadas apenas se presentan en la Sierra Chica y unos pocos cerros aislados.

✓ Buena parte de las tierras del Partido están afectadas por problemas de drenaje. Esta apreciación concuerda con que el sistema de Tandilia emerge en un área relativamente pequeña de Olavarría (1%), mientras que diferentes ecosistemas pertenecientes a la Pampa Deprimida (PD) difunden extensivamente en el partido (99%). Consecuentemente las formaciones fisonómico-florísticas de la PD parecerían tender a estar presentes en Olavarría.

✓ El Partido destaca la dominancia de los *Natracuoles típicos* que ocupan 225.787 ha, lo que equivale a un 29% del total del Partido. Estos suelos son imperfecta a pobremente drenados y poseen un tenor de sodio perjudicial, siendo éstas sus mayores limitantes ecológicas. Esto se explica por la ocurrencia de relieves cóncavos y achatados. Consecuentemente la mayor parte de las tierras del partido están afectadas por quimismos sódicos. Esta situación se manifiesta especialmente en la Llanura deprimida donde la mayoría de los suelos está afectado por sodicidad a alguna profundidad.

✓ La coexistencia de los diversos compartimentos identificados (Serranía, Llanura periserrana, y Llanura deprimida) confiere al Partido mayor ecodiversidad que en otros de la Provincia en los que impera sólo una subregión de la Pampa Húmeda. Esto se evidencia en la diversidad de comunidades vegetales presentes.

✓ La vegetación de Olavarría constituye el principal recurso natural que usa el hombre en el Partido, mas no existen estudios locales de su composición florística a nivel de comunidad. Dado que existe buena información pedológica, se ha esbozado un ensayo de correlación suelo-vegetación, extrapolando informaciones de la vegetación estudiada por diferentes autores en áreas de la Pampa Deprimida, donde difunden suelos semejantes a los reconocidos en el Partido. Dado que se trata de extrapolaciones, los resultados presentados en la Ordenación Morfo-fitoedáfica de Olavarría constituyen una primera aproximación al conocimiento de las relaciones “morfología superficial-suelos-vegetación” a nivel de entidades previamente mapeadas como unidades morfoedáficas del Partido de Olavarría. Dicho documento cartográfico, denominado Ordenación Morfo-fitoedáfica de las Tierras, conforma una Ordenación Ecológica del Territorio del PO.

✓ En consecuencia la mayor diversidad de compartimentos ecológicos de Olavarría induce un mayor espectro de formas de ocupación y desarrollo que en Partidos de menor complejidad ecosistémica. En tal sentido, según censo agropecuario 2002, la superficie total de tierras destinadas a uso rural y ocupada por las diferentes actividades es de 707.954 ha; de las cuales: 164.527 ha corresponden a superficie implantada (23,2%) y 543.427 ha pertenecen a superficie destinada a otros usos (76,8%). El primer lugar lo ocupan las tierras destinadas a pastizales seminativos (492.679 ha., las cuales representan un 69,6% del total de tierras del Partido); esta situación da cuenta clara de la significativa importancia de la actividad ganadera. Siguen en importancia los cultivos anuales, los cuales ocupan apenas un 11,3% (80.291 ha), en tanto que el cultivo de plantas forrajeras anuales y perennes tiene lugar en 83.579 ha, las cuales constituyen tierras destinadas a actividades pecuarias intensivas y semi-intensivas. En el área de estudio tiene mayor significancia la actividad pecuaria de bovinos.

✓ Asimismo, la dinámica socioeconómica de Olavarría tiene un importante componente minero derivado del valor de los productos minerales y rocas de aplicación que se extraen del subsuelo del sistema serrano. Se destaca la ocurrencia de calizas, dolomias, cuarcitas, arcillitas y granito de gran importancia económica por conformar materiales intensamente utilizados en la construcción y en diversas industrias.

✓ En cuanto a la aptitud de las tierras para uso rural, el 50% de las tierras del partido de Olavarría presenta aptitud para uso ganadero extensivo o semi-extensivo de plantas forrajeras nativas. No obstante, el 34% presenta aptitud para cultivos anuales de cosecha (agricultura) y el 16% restante para actividad pecuaria semi-intensiva o intensiva asociada a herbivoría de plantas forrajeras cultivadas. Cabe destacar que las tierras aptas para la

agricultura y para plantas forrajeras cultivadas presentan buena aptitud para uso silvícola, resultando esto una sub-utilización del recurso. Asimismo, las tierras para uso ganadero de plantas nativas muestran una aptitud regular o restringida para la silvicultura.

✓ La Ordenación Ambiental del PO permitió apreciar que cada uno de los Sistemas ecológico-paisajísticos asocia más de un sistema ambiental. Este aspecto (diferentes sistemas socioeconómico-ecológicos) resulta de que existe una fuerte relación entre los resultados alcanzados en el estudio. Se destacan los siguientes: i. la heterogeneidad interna de los sistemas ecológico-paisajísticos (expresada en términos de subsistemas en el estudio) asocia capacidades de uso que fueron interpretadas como propias de cada subsistema mapeado y ii. los sistemas de ocupación de las tierras a nivel de subsistema tienden a corresponderse con la aptitud de los mismos.

Comentarios finales...

✓ Los resultados y conclusiones sugieren que la OA requerirá estudios que detallen cartográficamente la heterogeneidad interna de algunos subsistemas, principalmente los simbolizados en el mapa como S y Lld donde se recomiendan levantamientos del uso de las tierras a nivel de parcela.

✓ Es necesario identificar bases para el establecimiento de políticas de uso rural de las tierras que promuevan la adopción de sistemas de producción ecológica y económicamente sustentables, para ello se recomienda un trabajo interdisciplinario en el que interactúen técnicos y especialistas de diferentes instituciones (INTA, Universidad, etc.), productores rurales y la comunidad en general.

Anexo 1

Salida de campo 6 de septiembre de 2007

Transecta 1

Tomamos calle Avellaneda desde la calle de la casa de Florencia

Km 0: Cruce Calle Avellaneda y Ruta 51 (también conocida como Ruta 76). Punto GPS: 36°57'S – 60°15'W; altura 194 msnm.

Km 0,2: Doblamos a derecha.

Km 0,7: Cruzamos vía que va a Loma Negra. Vamos por el camino a Calera Avellaneda, más adelante se llama "Camino de los volquetes".

Km 2,3: Vemos afloramiento a derecha del camino. Fotos 1 y 2. Punto GPS: 36°58'S – 60°15'W; altura 220 msnm. Foto 3: hacia atrás, vista panorámica del camino y ambiente por el que venimos transitando. Bordeando el bloque con afloramientos se observa paja colorada y luego pastizal.

Km 2,8: A izquierda del camino entrada a "Cementos Avellaneda"

Km 3: Comienza el "Camino de los volquetes"

Km 3,6: Doblamos a izquierda. Sobre la izquierda del camino cerro pronunciado.

Km 4,1: A derecha del camino a unos 500 metros loma pronunciada.

Km 4,2: A izquierda cava de cantera. Por detrás de la cava se observa una lomada. Fotos 4; 5 y 6.

Km 4,7: Curva a izquierda. Seguimos viendo por el camino, hacia la izquierda la cava de la cantera.

Km 5: Curva a derecha.

Km 5,3: A derecha del camino se observa un ambiente plano pero no deprimido ya que no evidencia problemas de drenaje o escurrimiento superficial, presenta pastizal y a izquierda del camino área con arboleda.

Km 5,4: Cruzamos la vía. Avanzamos y sigue hacia la izquierda del camino la arboleda.

Km 5,5: Puente Arroyo y doblamos a derecha. Arroyo San Jacinto. Punto GPS: 36°59'S – 60°13'W; altura 213 msnm.

Km 5,8: Curva a derecha y tranquera de establecimiento.

Km 5,9: A izquierda del camino Cabaña "Don Alfredo" se veían caballos y bovinos.

Km 6,2: Curva a derecha e inmediatamente curva a izquierda.

Entramos en un área llana, hacia derecha del camino se observan pasturas sembradas y a izquierda del camino se observa remoción de suelo. A izquierda del camino vemos la lomada que veíamos desde la cantera y que se observa en las fotos 4; 5 y 6.

Km 6,7: A derecha del camino sigue el área sembrada y a izquierda del camino "Cantera Pura Cal".

Km 6,8: El camino por el que vamos va acompañando la vía del ferrocarril, a derecha del camino se ve una línea de árboles que estarían asociadas al curso de un arroyo.

Km 7,2: A izquierda del camino “Cantera La Providencia” vemos cañerías que extraen agua de las cavas de las canteras. Fotos 8; 9; 10 y 11 muestran la cava de la cantera. Estamos a unos 225 msnm., la cava de la cantera estaría al mismo nivel o apenas un poco más elevada que el camino que vamos transitando. Foto 7 en primer plano pastizal y paja colorada cercana a la vía del ferrocarril, en segundo plano campo sembrado y en tercer plano línea de árboles asociada al curso de un arroyo.

Al observar el perfil en las cavas de las canteras, se puede decir que sobre el material que explotan en la cantera, es decir, sobre la piedra, se desarrolla suelo en el que se podrían realizar actividades agropecuarias.

Km 7,8: Cruzamos vía. A derecha del camino se observa relieve ondulado y campos cosechados en los que se ha dejado el rastrojo del maíz, las pendientes serían del 1 al 2%. Al fono se observan pendientes que podrían ser del 2 al 5% y a unos 500 o más metros se observa un campo sembrado, el mismo que se observa en la foto 7. El paisaje descrito es Llanura periserrana. A izquierda del camino vamos paralelo a la vía del ferrocarril y se observan tierras asociadas a la cantera, si bien no hay cavas, hay maquinaria.

Km 9,1: A izquierda del camino se observa actividad ganadera y vamos subiendo, estamos a 241 msnm.

Km 9,2: Escuela. Al frente, como si se terminara el camino se observa cartel que dice “Cerro Negro” extracción de dolomita.

Km 9,4: Doblamos a izquierda, curva de 90°. Estamos en el acceso a “Calera La Providencia”

Km 9,5: Retomamos nuevamente hasta un nuevo camino, volvemos por el camino que vinimos.

Km 10,3: Doblamos a derecha y tomamos “Camino de los volquetes”. A unos 20 metros cruzamos vía del Ferrocarril. A derecha del camino se observa actividad minera con canteras y cavas. A izquierda del camino se observan campos con actividad ganadera. Se observa un campo en barbecho que parece haber estado sembrado, hay vestigios de que en el predio se habrían aplicado técnicas de conservación de suelos con curvas de nivel, el relieve es ondulado. A derecha del camino se observa cava de cantera y se puede apreciar material de otro color, de arriba abajo, primero un material claro como si fuese tosca, luego un material más rojizo y finalmente tosca.

Km 11,7: Nos acercamos a un cruce de camino.

Km 11,8: Punto GPS: 36°59’S – 60°10’W; altura 266 msnm. Doblamos a la derecha vamos hacia Sierras Bayas por “Camino de los Volquetes”

Km 12,2: A izquierda del camino se observa un paisaje ondulado con lomas pronunciadas con pendientes mayores al 5%.

Km 12,4: Camino asociado a la entrada de algún establecimiento. A derecha del camino se observa la cava de cantera que veíamos anteriormente.

Km 12,9: Cruce de caminos. El camino que sale a la derecha es el acceso a la cantera. Nosotros tomamos hacia la izquierda.

Km 13: A derecha del camino se observa un establecimiento sembrado, el relieve es ondulado con pendientes del 2 al 5%. A izquierda del camino vemos actividad ganadera (toros y vacas) hacia el fondo se observa una cerrillada. Punto GPS: 36°59’S – 60°10’W; altura 254 msnm. Fotos 12; 13 y 14 fueron tomadas hacia derecha del camino y corresponden al campo sembrado. Fotos 15; 16; 17; 18 y 19 fueron tomadas a izquierda del camino y se observa actividad ganadera sobre rastrojo. Hacia el fondo se observa la cerrillada. El ambiente sigue siendo ondulado, vamos subiendo.

Km 13,7: Estamos llegando a la parte más alta, a derecha sigue el campo sembrado, a izquierda ya no hay actividad ganadera y se observa un campo sembrado, el ambiente es ondulado y en el último plano se observan cerrilladas. Altura 270 msnm.

Comenzamos a bajar, el relieve es fuertemente ondulado y perdura el paisaje con sembradíos.

Km 14,3: Llegamos a punto más bajo a unos 253 msnm. A derecha ambiente sembrado y a izquierda rastrojo de maíz

Km 14,7: Tranquera Establecimiento “El Descanso”. Seguimos por un ambiente muy ondulado, con pendientes del 5%, es Llanura periserrana y predomina la agricultura.

Km 15;5: Cruce de caminos, nosotros seguimos derecho, el paisaje sigue siendo ondulado, con ondulaciones importantes y sembradíos.

Km 16,5: Estamos en un ambiente un poco más elevado, seguimos subiendo. Esta sensación de “ir subiendo o bajando” por el camino evidencia que estamos en un ambiente ondulado. A derecha del camino se observan campos sembrados y otros cosechados. A izquierda del camino se observa en primer plano un campo sembrado y en segundo plano se observan instalaciones y maquinarias de la Cantera Sierras Bayas.

Km 16,8: Frente al camino por donde venimos tenemos el camino que lleva a Colonia San Miguel, son colonias de alemanes que se dedicaban a la agricultura.

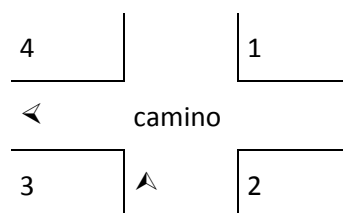
A derecha del camino se observan campos con rastrojo de cosecha de maíz y a izquierda rastrojo de trigo. También se observan animales sueltos, lo que implica que en esta área también se desarrolla la actividad ganadera.

Km 17,6: A derecha del camino se observa en primer plano un campo con rastrojo de maíz y en segundo plano actividad minera.

Km 18,1: Cruce de tres caminos. A izquierda y derecha establecimientos con ganadería sobre rastrojos, al fondo se observa actividad minera. A la derecha del camino se observa paja colorada y actividad ganadera, a izquierda se observan galpones. Estamos ingresando a una zona de chacras, periurbano, se observan campos sembrados y chacras con animales, huertas, etc.

A derecha del camino, a unos 500 o más metros se observa Cerro “Sotuyo” y antes actividad ganadera.

Km 19,3: Cruce de caminos, si seguimos derecho tomamos camino asfaltado que es el acceso a “Colonia San Miguel”; si doblamos a la derecha vamos hacia Cerro Sotuyo y hacia la izquierda vamos a “Sierras Bayas”. Tomamos a la izquierda, nos dirigimos hacia Sierras Bayas. Punto GPS: 36°57S – 60°07; altura 208 msnm. En la esquina que se encuentra hacia la derecha luego de haber cruzado el camino (1) se ve suelo arado, en la esquina derecha antes de cruzar el camino (2) se observa actividad ganadera sobre rastrojo, en la esquina izquierda antes de cruzar (3) se observa un cultivo y a izquierda luego de haber cruzado (4) se observa campo sembrado.



▲ Dirección en la que vamos

Tomamos camino asfaltado camino a Sierras Bayas. A derecha del camino se observa un camino ondulado con pendientes del 5%, típico de la Llanura periserrano.

Km 20,9: A derecha sale un camino, nosotros doblamos curva a izquierda. A derecha del camino se observa el Cerro Aguirre, con antenas, en el primer plano se observa un campo sembrado. A izquierda del camino se observan chacras.

Km 21,5: Curva a derecha en frente vemos un fábrica de explosivos. A derecha, en primer plano actividad agrícola y en segundo plano Cerro Aguirre y laderas asociadas a la actividad minera.

Km 22,1: Seguimos viendo a izquierda del camino la fábrica de explosivos (ETA S.A.) y a derecha campo sembrado.

Km 22,3: Cruce de camino, se observa la “Casa del Indio Catriel” y entrada a Cantera Dolomita. Tomamos esta entrada y doblemos a derecha.

Km 22,7: Cruzamos vía y se observan instalaciones de alguna cantera.

Si bien estamos en un área con actividad minera, en predios vecinos se observa la actividad ganadera, se ve alambre eléctrico, manga y también tiene bastante forestación.

Km 23,1: A derecha del camino tenemos una vista panorámica del paisaje que venimos transitando. Fotos 20; 21 y 22. Sigue el ambiente ondulado, típico de la Llanura periserrana. A izquierda del camino se ven montículos con restos y materiales de voladuras (piedras, tierra).

Estamos dentro de lo que sería un ambiente de serranías, estamos a 274 msnm, seguimos transitando este ambiente. Llegamos a 287 msnm, Punto GPS: 36°55'S – 60°08'W. También se puede observar a la izquierda actividad ganadera ovina, en lo que sería el valle se observa el pueblo de Sierras Bayas y al fondo se observa la fábrica de Sierras Bayas.

Km 24,1: Doblamos a derecha para ver un frente. Estamos a 304 msnm. Se observa actividad ganadera. Entramos a lo que sería la ermita de San Cayetano en el Cerro Aguirre. Se observa rocosidad y afloramientos rocosos bastante abundantes. Se puede ver que el suelo tiene muy poco desarrollo y se observan los afloramientos, el color de la piedra es diferente de lo que se ven en Tandil (Fotos 23; 24; 25; 26; 27; 28 y 29). Fotos 30; 31 y 32 tomadas desde el Cerro Aguirre hacia el ambiente agrícola, típico de la Llanura periserrana perteneciente a Colonia San Miguel. Punto GPS: 36°55'S – 60°08'W. Foto 33, en el último plano se observa el Cerro denominado “Boca Sierra” o “Cerro Redondo”.

Cuando vemos “Boca Sierra” es el Norte del Partido, Colonia San Miguel estaría al Este del Partido.

Fotos 34; 35; 36; 37 y 38 pertenecen a la pedregosidad y a los afloramientos rocosos, sirven para ilustrar cómo son las cumbres de las serranías con formaciones tabulares.

Km 25,4: Doblamos a derecha, seguimos transitando ambiente de serranías.

Km 25,8: Estamos en la localidad de Sierras Bayas. Punto GPS: 36°55'S – 60°09'W; altura 255 msnm.

Vamos transitando camino que va hacia la cantera/fábrica cementera de Sierras Bayas. Nos dirigimos por un camino para tomar Ruta 226 y llegar al acceso que nos lleva a Colonia Hinojo.

Km 29,9: Salimos de Sierras Bayas (hicimos un pequeño recorrido por la localidad de Sierras Bayas)

Km 30,2: Parque Catriel. A derecha del camino veíamos “Boca Sierra”, a izquierda del camino se observan afloramientos rocosos, por la magnitud nos hace pensar que es “Serranías”.

Ya estamos dejando el cerro hacia atrás y entramos en un ambiente ondulado típico de Llanura periserrana. Hacia la derecha se observan campos sembrados sobre rastrojos de cosecha anterior y hacia la izquierda se observa actividad ganadera.

Estamos en el cruce de la Ruta 226 y el camino a Sierras Bayas. Punto GPS: 36°54'S – 60°12'W; altura 180 msnm.

Viniendo desde Sierras Bayas tomamos Ruta 226 en sentido hacia Azul para dirigirnos a Hinojo.
Km 33,7: Peña Cal Cooperativa de trabajo.

Transecta 2

Ruta 226 en sentido hacia Azul

Km 0: Arroyo Hinojo. A derecha del camino actividad ganadera sobre pastura, también se observaban silos para alimento balanceado.

Km 4: Acceso a cantera Villa Mónica, cantera de granito.

Km 4,8: Actividad hortícola

Km 5,4: Seguimos por Ruta 226, vamos transitando por un puente, por debajo pasa la vía del ferrocarril que se observaba desde el Cerro Aguirre cuando paramos en la ermita de San Cayetano.

Km 5,9: Cementerio de Hinojo.

Doblamos a izquierda para tomar el acceso a Hinojo. Punto GPS: 36°52'S – 60°08'W; altura 179 msnm.

Vamos por el camino de acceso a Colonia Hinojo, se observa un sector de chacras.

Estamos ingresando en la Llanura de transición. A derecha del camino se observa actividad ganadera y silos para alimento balanceado.

Punto GPS: 36°51'S – 60°09'W, cruce del camino de entrada a Hinojo con la vía del ferrocarril.

Km 10,1: Actividad ganadera entremezclada con periurbano. La Colonia Hinojo habría sido formada por las primeras colonias de Alemanes que llegaron al país y se las asocia a las primeras colonias que se instalaron en Santa Fé.

Ya estamos saliendo de Colonia Hinojo, nos dirigimos hacia Sierra Chica.

Km 12,3: A derecha e izquierda actividad ganadera.

A derecha del camino establecimiento de ASP donde mediante el uso de la piedra caliza elaboran fertilizantes

Km 13,3: Suelo arado para actividad agrícola

Km 13,6: Cruzamos la vía.

Estamos transitando un ambiente donde predomina la actividad ganadera, esto nos hace pensar que estamos en el límite entre la Llanura de transición y la Planicie distal. Cabe remarcar que la actividad ganadera es realmente significativa. Vamos por un camino interno saliendo de Colonia Hinojo.

Km 16,8: A derecha del camino vemos el penal de Sierra Chica y hacia izquierda barrio. Estamos en un área periurbana.

Km 17,3: Seguimos observando actividad ganadera, a izquierda bovina y a derecha ovina. Atravesamos un canal de agua y continúa la actividad ganadera. Estamos en un área periurbana, todo se mezcla mucho!

Punto GPS: 36°50'S – 60°13'W; altura 149 msnm.

Doblamos a derecha.

Km 18,3: Estamos recorriendo Sierra Chica. Los presos del penal son los que se encargan de la explotación del granito. Algunos datos indican que cerca del 90% del adoquinado de Capital Federal salió de Sierra Chica.

Km 20,5: A izquierda se observa la primer casa censada en el Partido de Olavarría, pertenecía a la familia Gregorini. Foto 39.

Estamos en un ambiente de extracción de granito. Es un granito rojizo que se pule y es el que luego se coloca en mesadas (entre otros usos).

Km 21,5: Cruzamos la vía. Punto GPS: 36°50'S – 60°15'W; altura 145 msnm.

Km 21,9: A derecha del camino vemos un campo sembrado, en segundo plano se observa el terraplén de la vía y puente del ferrocarril.

Km 22: Cruzamos el Arroyo Tapalqué. Punto GPS: 36°50'S – 60°15'W. A derecha se observa un predio sembrado y a izquierda actividad minera, se ven bloques de granito.

Km 22,6: A izquierda del camino actividad ganadera, a derecha bloques de granito acumulados.

Km 22,7: Entrada a cantera. Punto GPS: 36°49'S – 60°15'W.

Fotos: 40 a 54 tomadas en cantera de Sierra Chica perteneciente a Barbieri.

Salimos de la cantera y volvemos a tomar el camino por el que llegamos a la cantera.

Km 23,4: Volvemos a cruzar el arroyo Tapalqué.

Km 23,9: Volvemos a cruzar la vía.

Km 24,8: Volvemos a pasar por la casa de la familia Gregorini.

Km 24,9: Parroquia Santa Lucía. Se observan antiguas viviendas que podrían haber sido de los primeros pobladores. Es un ambiente de periurbano.

Km 25,3: Doblamos a derecha, estamos a 10 km de Olavarría y a 7 de cruzar la Ruta 226.

Al frente del camino vemos el cartel de acceso al "autódromo sudamericano de Olavarría" este autódromo se ve en la imagen.

Además de actividad minera, ya dejada atrás en el camino se observa actividad ganadera.

Km 25,9: Doblamos a derecha. A izquierda del camino vemos campo sembrado, a derecha del camino en primer plano vemos campo utilizado para actividad ganadera y en segundo plano se ven los fondos de la Parroquia Santa Lucía.

Km 26,4: Monumento a los picapedreros. Curva a izquierda.

Km 27,1: Cruzamos arroyo San Jacinto.

Km 28,2: Estancia turística. Curva a izquierda y contra curva a derecha. Apenas pasa la curva a derecha tenemos la vía del tren en el km 28,4.

Km 28,6: Doblamos curva a izquierda, comienza el Regimiento y contracurva a derecha. A la izquierda del camino tenemos la vía de ferrocarril. A derecha Regimiento Militar. A izquierda actividad ganadera.

Ya estamos entrando en el área periurbana de Olavarría, el camino comienza a llamarse "Emiliossi".

Km 30,6: Matadero.

Km 31,9: El camino se bifurca y nosotros tomamos hacia la derecha.

Km 32,3: Tomamos nuevamente Ruta 226. Punto GPS: 36°52'S – 60°18'W; altura 159 msnm.

Transecta 3

Tomamos Ruta 226 en sentido NW, camino a Bolívar.

Ingresamos en un área de transición.

Km 33: Cruzamos Arroyo Tapalqué. Punto GPS: 36°52'S – 60°18'W

Km 33,3 – 33,4: A izquierda del camino silos y acopio de cereales "San ta Silvia S.A." A derecha Club Hípico.

Km 33,9: Cruce de caminos, comenzamos a subir, pero entendemos que es propio de la construcción de la ruta. A derecha del camino y hacia abajo se observa un ambiente con actividad mixta.

Km 34,3: Pasamos puente.

Km 36,1: Cruce de caminos.

Venimos transitando un ambiente que fue clasificado como de transición. A derecha del camino se observa actividad ganadera.

Km 38,2: A derecha del camino central de energía eléctrica "TRANSBA". A izquierda del camino, campo arado preparado para la siembra.

Km 39,8: Tanto a derecha como a izquierda del camino campo sembrado. Estamos en un ambiente ondulado.

Km 40,2: Cruce de caminos. A derecha del camino sale el camino que en la carta fue pintado de color marrón, este camino conduce a Tapalqué. A izquierda del camino va para Lamadrid. Punto GPS: 36°49'S – 60°21'W; altura 171 msnm. Veníamos por ruta 226 y doblamos por el camino que conduce a Lamadrid, a unos km tendríamos que cruzar la antigua ruta 226.

Km 40,8: Según el padre de Florencia estaríamos cruzando la antigua ruta 226; según la carta topográfica sería un camino vecinal. En la carta, la antigua ruta 226 está a unos 5,5Km desde el cruce de la actual ruta 226 y el camino a Lamadrid. Punto GPS: 36°50'S – 60°22'W. Seguimos derecho.

Km 41,4: Cruce de caminos, doblamos a izquierda. A izquierda del camino se observa actividad ganadera ovina, a derecha del camino se observa una pastura sembrada sobre un rastrojo de maíz.

Km 42,1: Parece un área más alta, se observa actividad ganadera a ambos lados del camino.

Km 42,3: A izquierda del camino se observa un campo sembrado y a derecha del camino continua la actividad ganadera.

A izquierda y derecha del camino continúa la agricultura.

Km 43,1: A izquierda del camino actividad ganadera, a derecha del camino, en primer plano vemos un ambiente sembrado y al fondo se observa actividad ganadera.

Entramos en un ambiente plano pero que no manifiesta problemas de drenaje.

Km 43,8: El camino por el que veníamos termina y se cruza con otro, nosotros doblamos hacia la izquierda. Hacia el frente teníamos un campo sembrado. Punto GPS: 36°51'S – 60°21'W; altura 176 msnm. A izquierda vemos campo que habría estado sometido a actividad ganadera, no obstante ello, en este ambiente predomina la actividad agropecuaria (mixto).

Se observa que estamos en un ambiente más alto, se observa actividad ganadera. Esto nos permite suponer que la actividad predominante es mixta. Campos que suelen estar sembrados también son destinados a la ganadería.

Km 44,5: Doblamos a derecha, encontramos camino vecinal, vemos los fondos del cementerio parque, vamos como volviendo para Olavarría.

Km 45,1: Se observa a derecha del camino un campo sembrado y a izquierda un campo que habría estado sometido a la ganadería.

Km 45,2: Cruce de caminos, nosotros seguimos por el camino vecinal que se lo conoce como "Camino de los Peregrinos", una vez que este camino entra en Olavarría se llama Av. de los trabajadores. Vamos paralelos a la Ruta 226.

Km 45,8: Criadero de pollos a izquierda del camino, a derecha campo sembrado.

Km 47,3: Se observan barrios de la ciudad de Olavarría, ya estamos por entrar a lo que sería área urbana de Olavarría.

Transecta 4

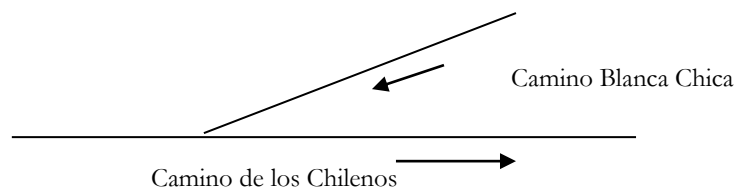
Km 0: Tomamos camino a Blanca Chica. Establecimiento con actividad ganadera. Escuela Nº 15. Punto GPS: 36°54'S – 60°21'W.

Vamos por camino que conduce a Blanca Chica para encontrar el cruce con Ruta 60.

Tanto a derecha como a izquierda del camino se observa actividad ganadera y criadero de chanchos. A izquierda del camino se observa la sierra "Dos Hermanas", nos estamos acercando al cruce con la Ruta 60, pasamos por un criadero de pollos.

La Ruta 60 es el camino que en la carta topográfica aparece como "Camino de los Chilenos".

Km 10: Doblamos a izquierda y tomamos Camino de los Chilenos. Nos dirigimos hacia Sierra "Dos Hermanas". El ambiente se corresponde con la Llanura de transición, aunque es plano, predomina la actividad ganadera.



A la izquierda del camino ya observamos la Sierra "Dos Hermanas"

Km 10,5????: Tomamos fotografía de Sierra "Dos Hermanas" (Foto 55; agregar a esta foto la tomada por Florencia, fue sacada con zoom y se debe apreciar mejor la Sierra Dos Hermanas!!!)

El ambiente es un ambiente plano pero que no presenta problemas de drenaje. A derecha del camino se observa actividad ganadera y a izquierda campo sembrado.

Una vez tomada la fotografía volvimos por el Camino de los Chilenos. Por el camino pude observar que aunque en los campos se observa la agricultura el suelo es poco profundo e inmediatamente aparecía contacto con tosca. Fotos 56; 57; 58 y 59 pertenecen al perfil del suelo y muestran actividad agrícola arriba. Punto GPS: 36°54'S – 60°22'W; altura 170 msnm. Doblamos a izquierda (Punto GPS: 36°54'S – 60°22'W). Estamos en un camino paralelo a la altura de la Sociedad Rural, a derecha del camino vemos pastura sembrada (es bien verde); a izquierda del camino vemos rastrojo de trigo.

Km 10,9: A izquierda vemos un campo que se está arando. Punto GPS: 36°54'S – 60°21'W.

Km 11,4: Cruce con Avenida Avellaneda. Vamos por Avenida Alberdi, a izquierda del camino se observa barrio residencial con casa tipo “casa quinta”, a derecha del camino se observa un área sin amanzanamiento ni edificación.

Seguimos derecho por Av. Alberdi y cruzamos Av. Colón.

Veníamos por Alberdi y doblamos a izquierda y llegamos nuevamente al Camino de los Peregrinos.

Punto GPS: 36°51'S – 60°20'W Doblamos a derecha.

Transecta 5

Km 0: Cruce camino de los Peregrinos y Ruta 226. Punto GPS: 36°51'S – 60°20'W. Estamos al km 302 de la Ruta 226. Vamos por Ruta 226 en sentido hacia Bolívar.

Km 2: A izquierda del camino campo arado, a derecha del camino se observa actividad ganadera.

Km 2,4: A izquierda del camino se observa un área sembrada y a derecha se observa una pastura sembrada.

Km 3,2: Cruce de caminos, a derecha va hacia Croto. A derecha del camino se observa en primer plano predio sembrado y en segunda plano actividad ganadera. A izquierda se observa actividad ganadera.

Km 4,4: Se observan deficiencias en el drenaje, no obstante ello, las concavidades no son significativas. Igualmente el ambiente es plano. Esto lo estimamos porque abunda la paja colorada.

Km 4,9: En este ambiente predomina la actividad ganadera.

Km 8,2: Seguimos observando actividad ganadera a ambos lados del camino.

Si bien se observa la predominancia de la actividad ganadera, en algunos establecimientos se observa que se realiza sobre pasturas sembradas, que se las ve de color verde.

Según la ordenación al 500.000 estaríamos atravesando la Llanura de transición.

Km 10,7: A izquierda del camino se observaba rastrojo de maíz, tanto a izquierda como derecha del camino se observan campos sembrados.

Km 11,3: Seguimos por Ruta 226, a derecha del camino se observa actividad ganadera.

Km 12,4: A derecha del camino actividad ganadera y a izquierda establecimiento sembrado.

Estamos a la altura del km 315 de la Ruta 226, se aproxima curva a derecha.

Km 14: Tomamos curva a derecha. A la derecha del camino, a unos 500 metros se observa una línea de eucaliptos esta misma línea sigue en forma de “L” hasta llegar a la Ruta 226 en lo que para nuestro recorrido es el km 14,8.

Km 14,8: Tranquera de entrada a establecimiento sembrado, los eucaliptos pertenecen a este establecimiento, se pueden diferenciar tres planos, en el primer plano se ve un cultivo en un estadio temprano en color verde, en segundo plano un cultivo más avanzado en color amarillento (será una pastura???) y en tercer plano se observa forestación. A izquierda del camino actividad ganadera.

Entramos en un ambiente donde a izquierda del camino se observa un establecimiento sembrado Establecimiento "El Mirador" (también es Cabaña) y a derecha del camino se observan pequeñas lomas y actividad ganadera. Las lomas son empinadas pero pequeñas, parecen medianitos, pero no es claro de qué se trata (Punto GPS: 36°44'S – 60°28'W).

Km 18,5: Estaríamos ingresando en lo que es Planicie distal y se observa actividad ganadera a ambos lados del camino.

Km 19,5: A derecha del camino se observa un ambiente deprimido y concavidades con agua. A izquierda continuamos viendo actividad ganadera.

Km 19,9: Continúa la actividad ganadera. No obstante ello se observan algunos campos con pasturas sembradas y manchones en aquellas áreas que presentan dificultades, es decir concavidades que dificultan el escurrimiento y problemas de drenaje.

Km 22,5: Tomamos fotografía de actividad ganadera a izquierda del camino. También se puede observar el relieve plano asociado al compartimento de la Planicie distal. Foto 60, 61.

Km 24,8: Curva a izquierda. A derecha del camino se observa actividad ganadera Establecimiento "San Antonio"

Km 28,3: A izquierda del camino, a unos 10 km se observa Cerro La China. Tanto a izquierda como a derecha del camino se observa actividad ganadera.

Km 31,7: A izquierda del camino se observan montículos de tierra (Punto GPS: 36°39'S – 60°35'W), a derecha actividad ganadera.

Km 34,3: A derecha e izquierda del camino actividad ganadera. Se observa que en este compartimento la única actividad que se desarrolla es la ganadería.

Km 35,9: Actividad ganadera bovino y equina.

Km 36,2: Pastura

Km 36,4: Ganadería sobre rastrojo de maíz tanto a izquierda como a derecha del camino.

Km 37,3: Tanto a izquierda como a derecha del camino se observa actividad ganadera.

Km 42,1: Continúa la actividad ganadera a ambos lados del camino.

Km 42,4: Se observa a izquierda del camino una concavidad, en este momento no se encuentra con agua, pero en épocas de lluvia puede ser una laguna pequeña.

Se observan construcciones de canales para poder manejar el agua pero en estos momentos están secos.

Km 47,1: Curva a izquierda, el ambiente continúa siendo plano, típico de la Planicie distal y con importante predominancia de la actividad ganadera.

Km 55,5: Continúa la actividad ganadera a ambos lados del camino. Cruce de caminos. Punto GPS: 36°30'S – 60°47'W.

Km 56,7: A izquierda del camino Establecimiento "La Concepción". A derecha del camino Establecimiento "El Boluche".

Km 57,6: Puente y cartel que indica a Laguna Blanca Grande. Punto GPS: 36°29'S – 60°48'W. Pasando el puente la altura era de 75 msnm.

Fotos 62 y 63 fueron tomadas en el camino, la idea es fotografiar una concavidad que en este momento se encuentra seca pero en época de lluvia debe acumular agua.

Salida de campo 03 de Marzo de 2011

Punto 1: Cruce Ruta Nacional 226 con camino a Hinojo.

Km 782: Cruce Ruta Nacional 226 y camino hacia la derecha (Villa Mónica).

Punto 2: Aº Hinojo

Punto 3: Camino a derecha pasando Sierras Bayas

Hasta ahora el uso es agrícola, se observa a ambos lados del camino soja y maíz.

Punto 4: Camino a izquierda

Punto 5: Rotonda

Punto 6: Ambiente más plano y más bajo. Ya no se observa agricultura. Es una planicie con bajos ocasionales.

Punto 7: Camino a derecha hacia aeropuerto.

Pasamos Cerro Negro.

Rotonda. Seguimos en un ambiente plano, a izquierda se observan viviendas de la ciudad de Olavarría (Foto 526).

Aº Tapalqué.

Punto 8: Dejamos puente con camino por debajo. Seguimos en un ambiente plano.

Punto 9: A ambos lados se observan manchas con bajos. De todos modos es un área donde se siembra.

Punto 10: A derecha Usina. Estamos en una loma.

Punto 11: Estamos nuevamente en el plano y a derecha se observa una cubeta. Igualmente se ha sembrado. A izquierda del camino es más plano (estaríamos en Lt?).

Punto 13: Foto 261 a 264, fotografías tomadas a izquierda del camino. Se observa una cubeta. Fotos 265 y 266, fotografías tomadas a derecha del camino, también es un ambiente plano.

Punto 14: Foto 267. Estamos en un ambiente plano. Para ser Lt es muy escasa la agricultura.

Punto 15: Se observa actividad agrícola, a derecha del camino se observa soja y a izquierda maíz (Foto 268).

Punto 16: Soja abundante a derecha del camino. Foto 269 a 271. A ambos lados del camino se observa agricultura, mucha soja. Parece que fuera otro ambiente.

Punto 17: Cruce de caminos. A izquierda se observa agricultura y a derecha ambiente de pastoreo.

Punto 18: A izquierda, a unos 5 a 10 km se observan sierras. A derecha se observa soja.

Punto 19: Ambiente plano, actividad ganadera (Foto 272).

Punto 20: A derecha bloque forestal, a izquierda pastura con cubetas (Ruta 226, km 331). Seguimos en una zona ganadera.

Punto 21: Camino a derecha. Se observa agricultura a ambos lados del camino. Avanzando unos metros, la actividad comienza a verse sólo a la izquierda del camino. La expresión del cultivo es muy despareja (mesorelieve?).

Punto 22: Es un ambiente mixto en cuanto al uso. El cultivo sigue siendo muy desparejo. A derecha se observa girasol que no prosperó.

Punto 23: Ambiente plano. Lo desparejo del cultivo sugiere que no estamos en un Argiudol típico.

Punto 24: A izquierda planicie con varias cubetas. Fotos 273 a 275. Estamos en un ambiente plano. Aparentemente en este sector de la Lld no hay manchas.

Punto 25: Retomamos otra vez por Ruta 226. Cruce de caminos. Pasando "El Mirador".

Punto 26: "El Mirador".

Punto 27: Aº Tapalqué.

Punto 28: Tomamos camino a izquierda.

Punto 29: Cruce de caminos consolidados.

Punto 30: Cruce de caminos. Foto 276 tomada a izquierda del camino; Foto 277 tomada a derecha del camino. (Foto 278/279 pasajeros). Continúa la zona de transición con escasa agricultura y amplia extensión de ganadería extensiva. Un solo área con agricultura.

Punto 31: Cruce de caminos, tomamos a derecha.

Punto 32: Escuela tomada como punto de referencia, está en la curva. Sólo se vió agricultura en el tramo mencionado.

Punto 33: Foto 280, a derecha del camino, a unos 10 km se observa un relieve más ondulado. Foto 281 tomada a izquierda del camino. A derecha del camino se observa un cultivo. A izquierda se observa loma con paja vizcachera.

Punto 34: Foto 282 a derecha del camino; foto 283 a izquierda del camino.

Punto 35: Foto 284 a 286 han sido tomadas a izquierda del camino. Extenso sojal.

Punto 36: Fotos 287 a 289 tomadas a izquierda del camino, se observa cultivo con bordes irregulares. Estaría contactando con alguna limitación (lítico? / tosca?).

Punto 37: Cruce de caminos. Tomamos a izquierda. Estamos en un mini periserrano. Fotos 290 y 291 tomadas a derecha del camino. En la loma seguramente hay contacto lítico. Se observa roca en la cúspide.

Punto 38: Foto 292 y 293 tomadas a izquierda del camino. Es un ejemplo de heterogeneidad. Se observan diferencias en la vegetación. El paisaje cambió, es más ondulado.

Punto 39: Foto 294 y 295 tomadas a derecha del camino.

Paunto 40: Agricultura a ambos lados del camino. Transitamos por una planicie. Semejante a la que transitamos antes de llegar a Olavarría??.

Punto 41: Se observa agricultura, cultivo de soja. Est. "Dos Hermanas".

Punto 42: Fotos 296/297 a derecha del camino se observa "Sierra Dos Hermanas".

Punto 43: Cruce con Ruta 76. Tomamos Ruta 76. A lo largo de la transecta anterior fue considerable la agricultura.

Punto 44: Avellaneda y Ruta 51. Fin del periurbano de la ciudad.

Punto 45: Loma Negra. Zona con agricultura y minería.

Punto 46: Ambiente de planicie con cubetas.

Punto 47: Cubeta a izquierda del camino. A derecha mancha con agricultura. La Ruta corta la Laguna. La mancha agrícola es extensa. Se observa una cubeta con cultivo periférico.

Punto 48: Aº Tapalqué. Se observa soja a derecha del camino.

Punto 49: Zona de actividad ganadera.

Es un área de soja de extensividad recortada por cubetas y pastizales inaptos.

Punto 50: Tomamos camino de tierra que nos llevaría hacia el abanico.

Punto 51: "La Querencia". Es una zona ganadera.

Punto 52: Foto 298 y 299, tomadas a derecha del camino. Se observa fauna silvestre y actividad ganadera. Foto 300 tomada a izquierda del camino.

Punto 53: Foto 301 tomada a derecha del camino, se observa pedregosidad.

Punto 54: A izquierda del camino suelo removido.

Punto 55: Curva a derecha.

Punto 56: Cultivo de soja a derecha.

Punto 57: Curva a izquierda, cruzamos vía. Luego, inmediatamente, curva a derecha. A izquierda área sembrada.

Punto 58: Cruce de caminos, tomamos a izquierda. A derecha maíz sembrado. Hasta ahora predominan cultivos.

Punto 59: A ambos lados, pastizal.

Punto 60: Pequeño cause con agua. Foto 302 a izquierda del camino; Foto 303 a derecha del camino.

A izquierda del camino se observa soja.

Punto 61: Zona con actividad ganadera.

Punto 62: zona sembrada con girasol a derecha del camino.

Punto 63: Aº Tapalqué. Foto 304 tomada a derecha del camino, Foto 305 tomada a izquierda del camino.

Punto 64: Pasamos dos puentes que estaban muy juntos.

Punto 65: Foto 306 Calera. A derecha soja.

Punto 66: Foto 307 y 308 Calera.

Punto 67: Neogeofomas a derecha del camino, causadas por la actividad minera. En la fotografía se la observa junto a una serranía natural (Fotos 310; 311 y 312), se observa soja en primer plano.

Punto 68: Fin de recorrido, Ruta 226.

Anexo 2

Lista de control para la identificación de impactos ambientales en el área del estudio

AGRICULTURA

TEMA	si	puede ser	no
Formas del terreno ¿Produce la actividad:			
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
Aire/climatología. ¿Produce la actividad:			
6	X		
7			X
8			X
Agua. ¿Produce la actividad:			
9			X
10	X		
11	X		
12			X
13	X		
14	X		
15	X		
16			X
17			X
Residuos. ¿Produce la actividad:			
18		X	
19			X
Residuos peligrosos. ¿La actividad:			
20	X		
Ruido. ¿Produce la actividad:			
21			X
22			X
Vida vegetal. ¿Produce la actividad:			
23	X		
24			X

prioridad de conservación o protección?

25	Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?	X	
26	Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		X
Vida animal. ¿ La actividad:			
27	Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro en listas de prioridad de conservación o protección?		X
28	Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de animales?		X
29	Provocará la atracción o invasión, o atraparé la vida animal?		X
30	Dañará los actuales hábitats naturales?	X	
Usos del suelo. ¿ La actividad:			
31	Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área? Provocará impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?		X
32	Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?		X
Recursos naturales. ¿ La actividad:			
33	Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X	
34	Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?	X	
Energía. ¿ La actividad:			
35	Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?	X	
36	Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X
Transporte y flujos de tráfico. ¿ Produce la actividad:			
37	Un movimiento adicional de vehículos?	X	
38	Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos?		X
39	Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X
40	Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?		X
41	Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?		X
42	La construcción de caminos y/o rutas nuevas?	X	
Servicio público. ¿Tendrá la actividad un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes:			
43	Protección contra incendios?		X
44	Escuelas?		X
45	Otros servicios de la administración?		X
Infraestructura. ¿La actividad producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:			
46	Energía y gas?		X
47	Sistemas de comunicación?		X
48	Agua?		X
49	Saneamiento o fosas sépticas?		X
50	Red de aguas pluviales?		X
Población. ¿La actividad:			
51	Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X

Riesgos de accidentes. ¿La actividad:		
52	Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?	X
Salud humana. ¿La actividad:		
53	Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X
54	Expondré a la gente a riesgos potenciales para la salud?	X
Economía. ¿La actividad:		
55	Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?	X
Reacción social. ¿La actividad:		
56	Conflictivo en potencia?	X
57	Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?	X
Estética. ¿La actividad:		
58	Cambiaré una vista escénica o un panorama abierto al público?	X
59	Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?	X
60	Cambiaré significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	X
Arqueología, cultura e historia. ¿La actividad:		
61	Alteraré sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?	X

Fuente: elaboración propia en base a USDA 1990

TAMBO

	TEMA	si	puede ser	no
Formas del terreno ¿Produce la actividad:				
1	Pendientes o terraplenes inestables?			X
2	Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?			X
3	Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?			X
4	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?			X
5	Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?			X
Aire/climatología. ¿Produce la actividad:				
6	Emisiones de contaminantes aéreos que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?	X		
7	Olores desagradables?	X		
8	Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?			X
Agua. ¿Produce la actividad:				
9	Vertidos a un sistema público de aguas?			X
10	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		X	
11	Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?	X		
12	Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua?	X		
13	Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?	X		
14	Alteraciones en el volumen del flujo de aguas subterráneas?	X		
15	Alteraciones de la calidad del agua subterránea?	X		
16	Disminución de las reservas públicas de agua?			X
17	Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua?			X
Residuos. ¿Produce la actividad:				
18	Residuos sólidos o basuras?		X	
19	Residuos líquidos?	X		
Residuos peligrosos. ¿La actividad:				
20	Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso regulado?	X		
Ruido. ¿Produce la actividad:				
21	Aumento de los niveles sonoros previos?			X
22	Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?	X		
Vida vegetal. ¿Produce la actividad:				
23	Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)?	X		
24	Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara en listas de prioridad de conservación o protección?			X
25	Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?	X		
26	Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?			X
Vida animal. ¿La actividad:				

27	Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro en listas de prioridad de conservación o protección?		X
28	Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de animales?		X
29	Provocará la atracción o invasión, o atrapará la vida animal?		X
30	Dañará los actuales hábitats naturales?	X	
Usos del suelo. ¿ La actividad:			
31	Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área? Provocará impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?		X
32	Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?		X
Recursos naturales. ¿ La actividad:			
33	Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X	
34	Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?		X
Energía. ¿ La actividad:			
35	Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?	X	
36	Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X
Transporte y flujos de tráfico. ¿ Produce la actividad:			
37	Un movimiento adicional de vehículos?	X	
38	Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos?		X
39	Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X
40	Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?		X
41	Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?		X
42	La construcción de caminos y/o rutas nuevas?		X
Servicio público. ¿Tendrá la actividad un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes:			
43	Protección contra incendios?		X
44	Escuelas?		X
45	Otros servicios de la administración?		X
Infraestructura. ¿La actividad producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:			
46	Energía y gas?		X
47	Sistemas de comunicación?		X
48	Agua?		X
49	Saneamiento o fosas sépticas?		X
50	Red de aguas pluviales?		X
Población. ¿La actividad:			
51	Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X
Riesgos de accidentes. ¿La actividad:			
52	Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?	X	
Salud humana. ¿La actividad:			

53	Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X
54	Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?	X
<i>Economía.</i> ¿La actividad:		
55	Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?	X
<i>Reacción social.</i> ¿La actividad:		
56	Conflictivo en potencia?	X
57	Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?	X
<i>Estética.</i> ¿La actividad:		
58	Cambiaré una vista escénica o un panorama abierto al público?	X
59	Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?	X
60	Cambiaré significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	X
<i>Arqueología, cultura e historia.</i> ¿La actividad:		
61	Alteraré sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?	X

Fuente: elaboración propia en base a USDA 1990

PECUARIA

TEMA	si	puede ser	no
Formas del terreno ¿Produce la actividad:			
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X
Aire/climatología. ¿Produce la actividad:			
6	X		
7		X	
8			X
Agua. ¿Produce la actividad:			
9			X
10		X	
11		X	
12			X
13			X
14		X	
15		X	
16			X
17			X
Residuos. ¿Produce la actividad:			
18		X	
19			X
Residuos peligrosos. ¿La actividad:			
20			X
Ruido. ¿Produce la actividad:			
21			X
22			X
Vida vegetal. ¿Produce la actividad:			
23	X		
24			X
25			X
26			X
Vida animal. ¿La actividad:			

27	Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro en listas de prioridad de conservación o protección?	X
28	Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de animales?	X
29	Provocará la atracción o invasión, o atrapará la vida animal?	X
30	Dañará los actuales hábitats naturales?	X
Usos del suelo. ¿ La actividad:		
31	Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área? Provocará impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?	X
32		X
Recursos naturales. ¿ La actividad:		
33	Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X
34	Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?	X
Energía. ¿ La actividad:		
35	Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?	X
36	Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?	X
Transporte y flujos de tráfico. ¿ Produce la actividad:		
37	Un movimiento adicional de vehículos?	X
38	Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos?	X
39	Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?	X
40	Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?	X
41	Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?	X
42	La construcción de caminos y/o rutas nuevas?	X
Servicio público. ¿Tendrá la actividad un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes:		
43	Protección contra incendios?	X
44	Escuelas?	X
45	Otros servicios de la administración?	X
Infraestructura. ¿La actividad producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:		
46	Energía y gas?	X
47	Sistemas de comunicación?	X
48	Agua?	X
49	Saneamiento o fosas sépticas?	X
50	Red de aguas pluviales?	X
Población. ¿La actividad:		
51	Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?	X
Riesgos de accidentes. ¿La actividad:		
52	Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?	X
Salud humana. ¿La actividad:		

53	Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X
54	Expondré a la gente a riesgos potenciales para la salud?	X
<i>Economía.</i> ¿La actividad:		
	Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?	
55		X
<i>Reacción social.</i> ¿La actividad:		
56	Conflictivo en potencia?	X
57	Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?	X
<i>Estética.</i> ¿La actividad:		
58	Cambiaré una vista escénica o un panorama abierto al público?	X
59	Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?	X
60	Cambiaré significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	X
<i>Arqueología, cultura e historia.</i> ¿La actividad:		
61	Alteraré sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?	X

Fuente: elaboración propia en base a USDA 1990

MINERIA

TEMA	si	puede ser	no
Formas del terreno ¿Produce la actividad:			
1 Pendientes o terraplenes inestables?	X		
2 Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?			X
3 Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?	X		
4 Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?	X		
5 Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?	X		
Aire/climatología. ¿Produce la actividad:			
6 Emisiones de contaminantes aéreos que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?	X		
7 Olores desagradables?			X
8 Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?			X
Agua. ¿Produce la actividad:			
9 Vertidos a un sistema público de aguas?			X
10 Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?	X		
11 Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?	X		
12 Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua?	X		
13 Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?	X		
14 Alteraciones en el volumen del flujo de aguas subterráneas?			X
15 Alteraciones de la calidad del agua subterránea?			X
16 Disminución de las reservas públicas de agua?			X
17 Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua?			X
Residuos. ¿Produce la actividad:			
18 Residuos sólidos o basuras?	X		
19 Residuos líquidos?			X
Residuos peligrosos. ¿La actividad:			
20 Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso regulado?			X
Ruido. ¿Produce la actividad:			
21 Aumento de los niveles sonoros previos?	X		
22 Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?		X	
Vida vegetal. ¿Produce la actividad:			
23 Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)?	X		
24 Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara en listas de prioridad de conservación o protección?			X
25 Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?			X
26 Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?			X
Vida animal. ¿ La actividad:			

27	Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro en listas de prioridad de conservación o protección?		X
28	Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de animales?		X
29	Provocará la atracción o invasión, o atrapará la vida animal?		X
30	Dañará los actuales hábitats naturales?	X	
Usos del suelo. ¿ La actividad:			
31	Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área? Provocará impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?	X	
32			X
Recursos naturales. ¿ La actividad:			
33	Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X	
34	Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?	X	
Energía. ¿ La actividad:			
35	Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?	X	
36	Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X
Transporte y flujos de tráfico. ¿ Produce la actividad:			
37	Un movimiento adicional de vehículos?	X	
38	Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos?		X
39	Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X
40	Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?		X
41	Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?		X
42	La construcción de caminos y/o rutas nuevas?		X
Servicio público. ¿Tendrá la actividad un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes:			
43	Protección contra incendios?		X
44	Escuelas?		X
45	Otros servicios de la administración?		X
Infraestructura. ¿La actividad producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:			
46	Energía y gas?		X
47	Sistemas de comunicación?		X
48	Agua?		X
49	Saneamiento o fosas sépticas?		X
50	Red de aguas pluviales?		X
Población. ¿La actividad:			
51	Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X
Riesgos de accidentes. ¿La actividad:			
52	Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?	X	
Salud humana. ¿La actividad:			

53	Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X	
54	Expondré a la gente a riesgos potenciales para la salud?		X
Economía. ¿La actividad:			
55	Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?		X
Reacción social. ¿La actividad:			
56	Conflictivo en potencia?	X	
57	Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?		X
Estética. ¿La actividad:			
58	Cambiaré una vista escénica o un panorama abierto al público?	X	
59	Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?	X	
60	Cambiaré significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	X	
Arqueología, cultura e historia. ¿La actividad:			
61	Alteraré sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?		X

Fuente: elaboración propia en base a USDA 1990

OTRAS FORMAS DE OCUPACIÓN DE LAS TIERRAS

TEMA	si	puede ser	no
Formas del terreno ¿Produce la actividad:			
1 Pendientes o terraplenes inestables?	X		
2 Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?			X
3 Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?	X		
4 Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?		X	
5 Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?			X
Aire/climatología. ¿Produce la actividad:			
6 Emisiones de contaminantes aéreos que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?			X
7 Olores desagradables?			X
8 Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?			X
Agua. ¿Produce la actividad:			
9 Vertidos a un sistema público de aguas?			X
10 Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?	X		
11 Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?	X		
12 Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua?			X
13 Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?		X	
14 Alteraciones en el volumen del flujo de aguas subterráneas?			X
15 Alteraciones de la calidad del agua subterránea?			X
16 Disminución de las reservas públicas de agua?			X
17 Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua?			X
Residuos. ¿Produce la actividad:			
18 Residuos sólidos o basuras?	X		
19 Residuos líquidos?	X		
Residuos peligrosos. ¿La actividad:			
20 Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso regulado?			X
Ruido. ¿Produce la actividad:			
21 Aumento de los niveles sonoros previos?			X
22 Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?			X
Vida vegetal. ¿Produce la actividad:			
23 Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)?	X		
24 Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara en listas de prioridad de conservación o protección?			X
25 Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?		X	

26	Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		X
Vida animal. ¿ La actividad:			
27	Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro en listas de prioridad de conservación o protección?		X
28	Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de animales?	X	
29	Provocará la atracción o invasión, o atrapará la vida animal?	X	
30	Dañará los actuales hábitats naturales?	X	
Usos del suelo. ¿ La actividad:			
31	Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área? Provocará impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?		X
32	Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales?		X
Recursos naturales. ¿ La actividad:			
33	Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?		X
34	Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?		X
Energía. ¿ La actividad:			
35	Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?		X
36	Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X
Transporte y flujos de tráfico. ¿ Produce la actividad:			
37	Un movimiento adicional de vehículos?	X	
38	Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos?		X
39	Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X
40	Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?		X
41	Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?	X	
42	La construcción de caminos y/o rutas nuevas?	X	
Servicio público. ¿Tendrá la actividad un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes:			
43	Protección contra incendios?		X
44	Escuelas?	X	
45	Otros servicios de la administración?	X	
Infraestructura. ¿La actividad producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:			
46	Energía y gas?	X	
47	Sistemas de comunicación?	X	
48	Agua?	X	
49	Saneamiento o fosas sépticas?	X	
50	Red de aguas pluviales?	X	
Población. ¿La actividad:			
51	Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X
Riesgos de accidentes. ¿La actividad:			

52	Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?	X
Salud humana. ¿La actividad:		
53	Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X
54	Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?	X
Economía. ¿La actividad:		
55	Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?	X
Reacción social. ¿La actividad:		
56	Conflictivo en potencia?	X
57	Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?	X
Estética. ¿La actividad:		
58	Cambiaré una vista escénica o un panorama abierto al público?	X
59	Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?	X
60	Cambiaré significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	X
Arqueología, cultura e historia. ¿La actividad:		
61	Alteraré sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?	X

Fuente: elaboración propia en base a USDA 1990

Listado de siglas de organismos e instituciones

ADELO: Agencia de Desarrollo Local de Olavarría

CNA: Censo Nacional Agrpecuario

COFEMA: Consejo Federal del Medio Ambiente

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

SAGyP: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

SIIA. Sistema Integrado de Información Agropecuaria del Ministerio de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación

USDA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Bibliografía

- Agromercado. 2004. Revista Agromercado. Suplemento económico 228:35-80.
- Alonso, S. Nuciari, M. C., Guma, I. R. van Olphen, A. 2009. Flora de un área de la Sierra La Barrosa (Balcarce) y fenología de especies con potencial ornamental. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XLI. N° 2. Año 2009. 23-44.
- Angelelli V. 1975. "Yacimientos minerales y Rocas de Aplicación". En Relatorio, geología de la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino. Auspiciado por la Asociación Geológica Argentina. Bahía Blanca.
- Antuña, J.C.; Rossanigo, C. y Arano, A. 2010 "Análisis de la actividad ganadera bovina por estratos de productores y composición del stock. Años 2008 a 2010. Provincia de Buenos Aires. Ganadería bovina de carne, tambo y engorde a corral." Disponible en:
http://inta.gob.ar/documentos/ganaderia-bovina-provincia-de-buenos-aires-2010/at_multi_download/file/Buenos%20Aires-2010.pdf
- Arena J., J.H. Cortes y A. Valverde. 1967. "Ensayo histórico del partido de Olavarría". Volumen auspiciado por la Municipalidad de Olavarría en el Primer Centenario de la Fundación.
- Barsky (Editor). 1991. El Desarrollo Agropecuario Pampeano. INDEC-INTA-IICA. Grupo Editor Latinoamericano; Colección Estudios Políticos Sociales. Buenos Aires
- Batista, W.B.; Taboada, M.A.; Lavado, R.S.; Perelman, S.B. y León, R.J.C. 2005. Asociación entre comunidades vegetales y suelos en el pastizal de la Pampa Deprimida. Pp. 113-130. En: Oesterheld M, M.R. Aguiar, G.M. Ghersa y J.M. Paruelo (compiladores). 2005. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando J.C. León. 472 pp. Editorial Facultad de Agronomía, UBA.
- Beltrame, Angela da Veiga. 1994. Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação. 112 Pp. Ed. da UFSC. Florianópolis. Brasil
- Bertonatti, C. y J. Corcuera (Compiladores). 2000. Situación Ambiental Argentina 2000. Fundación Vida Silvestre. 440 p. Buenos Aires.
- Bertrand, G. 1968. Paisaje et Géographie Globale. Révue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 39. Pág. 249-272.
- Boroni, G; Gómez Lende, S. y Velazquez, G.A. 2005. Geografía, calidad de vida y entropía. Aportes para la construcción de un índice de calidad de vida a escala departamental. Pp. 63-86. En: Velázquez, G; Gómez Lende, S. Desigualdad y calidad de vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos. Centro de Investigaciones Geográficas, CIG. FCH, UNCPBA. Tandil.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 1996. The Nature and Properties of Soils. 11th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA.
- Brailovsky, A.E. y D. Foguelman. 1991. Memoria Verde. Historia Ecológica de Argentina. Pp 375. Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
- Brown, A.; U. Martinez Ortiz; M. Acerbi y J. Corchera. 2005. La Situación Ambiental Argentina 2005. 1ª edición. 587 p. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires
- Bruniard, Enrique D. 2004. Clima, Paisaje y Geografía. Ed. EUDENE, Resistencia.
- Burgos, J. J. 1971. Clima de la Provincia de Buenos Aires en relación con la vegetación natural y el suelo. INTA. Publicación N°128. Buenos Aires. Argentina.

- Burgos, J. J. y A. Vidal. 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite. *Meteoros I* (1) : 3-32. CLARKE, G. L. 1974.
- Burkart, R.; N.O. Bárbaro; R.O. Sánchez y D.A. Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires.
- Burkart, S.E.; Garbulsky, M.F.; Ghersa, C.M.; Guerschman, J.P.; León, R.J.C.; Oesterheld, M.; Paruelo, J.M. y Perelman, S.B. 2005. Las comunidades potenciales del pastizal pampeano bonaerense. Pp. 379-400. En: Oesterheld M, M.R. Aguiar, G.M. Ghersa y J.M. Paruelo (compiladores). 2005. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando J.C. León. 472 pp. Editorial Facultad de Agronomía, UBA.
- Buzai, G.D. y D.C. Sánchez. 1998. Análisis regional y métodos geoestadísticos de regionalización. Capítulo 10. 249-270. En *Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial*. Mateucci, S.D. y G.D. Buzai (compiladores). Centro de Estudios Avanzados. Eudeba. Buenos Aires.
- Cabrera A. L. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, DC.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. ACME; 2ª Edición. Buenos Aires.
- Cahuépe, M.A. y R. Fernandez Grecco. 1981. Dieta de vacunos en pastoreo sobre un pastizal natural de la Depresión del Salado. *Producción Animal* (Buenos Aires, Argentina) 8: 85-95.
- Cahuépe, M.A.; L.G. Hidalgo; A. Galatoire. 1985. Aplicación de un índice de valoración zootécnica en Pastizales de la Depresión del Salado. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol 5 Nº 11-12: 681-690.
- Cahuépe, M.A. e Hidalgo, L.G. 2005. La Pampa Inundable: el uso ganadero, como base de la sustentabilidad social, económica y ambiental. Pp. 401-411. En: Oesterheld M, M.R. Aguiar, G.M. Ghersa y J.M. Paruelo (compiladores). 2005. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando J.C. León. 472 pp. Editorial Facultad de Agronomía, UBA.
- Centro de Investigaciones Turísticas. 2001. "Puesta en valor y en Desarrollo turístico-recreacional del Municipio de Olavarría". Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Mar del Plata.
- Chagas, C.I. 1995. Efectos de la rugosidad superficial, el tamaño de agregados y la estabilidad estructural sobre la erosión entre surcos en un Argiudol. *Ciencia del Suelo* 13:85-90.
- Chagas, C.I.; J. Moretón; O.J. Santanatoglia; M. Paz; H. Muzio; M. de Siervi y M. Castiglioni. 2006. Indicadores de contaminación biológica asociados a la erosión hídrica en una cuenca de la Pampa Ondulada Argentina. *Ci. Suelo (Argentina)* 24 (1) 21-27, 2006.
- Cherubini G.; G. Quiroga; E. Izak y M. Saubidet. 2006. Residuos antibióticos en leche. En IX Congreso Nacional de Lechería. Venado Tuerto. Santa Fe.
- Christofolletti, A. 1998. Perspectivas para el análisis de la complejidad y la autoorganización en sistemas geomorfológicos. En *Sistemas Ambientales Complejos, herramientas de análisis espacial*. Matteucci, S y Buzai, G. (compiladores) 1998. Capítulo 3, pp. 57-100. Editorial Eudeba. Buenos Aires.

- Cingolani, A.M, Noy-Meir, I., Renison, D.D. y Cabido, M. 2008. La ganadería extensiva, ¿es compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos? *Ecología Austral* 18:253-271. Diciembre 2008. Asociación Argentina de Ecología.
- Clarín (Editor). 2004. El Gran Libro de la Siembra Directa. Diario Clarín – Universidad de Buenos Aires. 1ª Edición, Pp. 284. Buenos Aires.
- CONAPO. Consejo Nacional de Población. 2009. La situación demográfica de México 2009. www.conapo.gov.mx
- Conesa Fernández-Vítora V. 1997. "Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". 412 pp. Tercera edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Coote, D.R. y L.J. Gregorich. 2000. The health of our water-Toward a sustainable agriculture in Canada. Publication 2020. Research branch. Agriculture and Agri-food, Canada. 173 p.
- Cuevas Acevedo, H. 1979. Agua Blanca; geografía prospectiva de una comarca tropical de frontera. UNICEN. Tandil.
- Damario, E. A. y Pascale, A. J. 1988. Caracterización agroclimática de la Región Pampeana. *Revista de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires*. 9: 41-51.
- Daus, F.A. y A. del C. Yeannes. 1998. La macrorregión pampeana agroganadera, con industrias urbanas y portuarias. Pp. 477-526. En: Roccatagliata; J. A. (coord.) La Argentina. Geografía general y los marcos regionales. Grupo Editorial Planeta. Argentina.
- Delgado de Bravo, M.T. 1999. Propuestas de medición de la calidad de vida urbana como objetivo de planificación y gestión local. Pp. 143-151. En: Calidad de Vida Urbana. Aportes para su estudio en América Latina. 299 pp. CIG, Centro de Investigaciones Geográficas, FCH, UNCPBA. Editorial Grafikart. Tandil.
- D.Y.M.A.S. 1974. Contribución al Mapa Geohidrológico de la Provincia de Buenos Aires, Escala 1:500.000. (Estudios Hidrológicos de la Provincia de Buenos Aires). Zona Central Oriental. Convenio CFI-Ministerio de Obras Públicas. La Plata.
- de Barrio, R.E.; Etcheverry, R.O.; Caballé, M.F y Llambías E.J. (editores). 2005. Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. 481 pp. Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires.
- de Jong, G.M. 2001. Introducción al Método Regional. 159 pp. Laboratorio patagónico de investigación para el ordenamiento ambiental y territorial. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue.
- Díaz, O.; Colasurdo, V. y Usunoff, E. 1997. Inferencias hidrodinámicas a partir de datos hidroquímicos en la cuenca del arroyo Tapalqué. Pag. 267-280. Actas del I Congreso Nacional de Hidrogeología. Bahía Blanca.
- Dutra, I.S.; J. Dobereiner; I.V. Rosa; L.A.A. Souza y M. Nonato. 2001. Botulism outbreaks in cattle in Brazil associated contaminated water. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 21:43-48.
- Edwards, D.R.; M.S. Coyne; P.F. Vendrel; T.C. Daniel; P.A. Moore y J.F. Murdoch. 1997. Fecal coliform and Streptococcus concentrations in runoff from grazed pastures in northwest Arkansas. *J. Am. Water Res. Assoc.* 33:413-422.
- Elliot, E.T. y C.V. Cole. 1989. A perspective on agrosystem science. *Ecology* 70(6):1597-1602.
- Etchevere, P. 1961 Bosquejo de regiones geomorfológicas y de drenaje de la República Argentina. *IDIA* 162: 7-25.
- FAO. 1972. Evaluación de Tierras para Fines Rurales. Consulta de Expertos. Por Beek, K. J. y Bennema, J. Boletín Latinoamericano sobre Fomento de Tierras y Aguas. Proyecto

- Regional FAO/PNUD RLA 70/457. Of. Reg. para América Latina, Santiago, Chile. Org. de las Nac. Unidas para la Agric. y la Alimentación.
- FAO. 1973. Evaluación de Tierras para la Planificación del Uso Rural - Un Método Ecológico. Boletín Latinoamericano sobre fomento de Tierras y Aguas. Proyecto Regional FAO/PNUD RLA 70/457. Oficina Regional para América Latina, Santiago, Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. 1985. FAO Trade Yearbook 1984. Vol. 38. FAO Stat. Ser 63. Food and Agriculture Organization. Rome. 370 pp.
- Farina, A. 1998. Principles and Methods in Landscape Ecology. Chapman & Hall. Great Britain.
- Fernández Greco, R.C.; 1995. Principios de Manejo de Campo Natural. 98 p. INTA/Estación Agropecuaria Balcarce. Balcarce.
- Fidalgo, F; F.O. De Francesco y R. Pascual. 1975. Geología superficial de la Llanura Bonaerense. Pp. 103-138. En: Relatorio. Geología de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Forman R.T.T. 1995. Landscape Mosaic: the ecology of lanscapes and regions. Chapman & Hall. Cambridge University Press. USA.
- Forman, R.T.T. y M. Godron. 1981. Patches and structural components for a landscape ecology. Bioscience 31:733-740.
- Forman, R.T.T. y M. Godron; 1985. Landscape Ecology. 610 p. Wiley, New York, USA.
- Frangi, J. 1975. Sinopsis de las Comunidades Vegetales y el Medio de las Sierras de Tandil (Provincia de Buenos Aires), p. 293-319. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Volumen XV, Nº 4.
- Frengüelli, J. 1950. Rasgos Generales de la Morfología y la Geología de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. Serie II, Nº 33. La Plata.
- Frenguelli, J. 1955. Loess y Limos Pampeanos. Serie Técnica y Didáctica Nº 7. Ministerio de Educación de la Nación. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Pp. 88. La Plata, Argentina.
- Gallopín, G.C. 1982. Tecnología y sistemas ecológicos. Pp. 17-29. En: Seminario sobre Tecnología e Meio Ambiente. Informativo del Instituto Nacional de Tecnología. Río de Janeiro, Brasil.
- Gallopín, G. 1986. Ecología y ambiente. En Educación ambiental. Constitución de un objeto de estudio, Antología, México, UPN 095, 1994.
- Gallopín, G. 1987. Ecología y sistemas ecológicos. En: Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Fondo de Cultura Económica.
- Gallopín G. 2000. Ecología y Ambiente, en Leff (Coord.) Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental de desarrollo. 1º edición. Siglo XXI Editores.
- García, R. 1994. Interdisciplinarietà y sistemas complejos. Pp. 85-124. En E. Leff (Compilador), Ciencias Sociales y formación ambiental. Editorial Gedisa. Barcelona. España.
- Gherza, C.M. y León, R.J.C. 1997. Succesional changes in the agroecosystems of the rolling pampas. In: L. Walker (ed.) Ecosystems of disturbed grounds.
- Gherza, C. M. y R J. C. León. 2001. Ecología del paisaje pampeano: consideraciones para su manejo y conservación. Pp. 471-512. En: Naveh, Z. y A.S. Lieberman. 2001. Ecología de Paisajes. 571 pp. Editorial Facultad de Agronomía, UBA. Argentina.

- Goodall, B. 1987. *The Penguin Dictionary of Human Geography*. Penguin USA.
- Gómez Orea, D. 1985. *El espacio rural en la ordenación del territorio*. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y alimentarios. Madrid.
- Gómez, P.O.; M.A. Peretti; J.B. Pizarro y A.R. Cascardo. 1991. *Delimitación y Caracterización de la Región*. En O. Barsky (Editor), *El Desarrollo Agropecuario Pampeano*. INDEC-INTA-IICA. Grupo Editor Latinoamericano; Colección Estudios Políticos Sociales. Pp. 77-93. Buenos Aires.
- Gómez Mendoza, B. et al 1994. *“El pensamiento geográfico”*. Alianza Editorial. Madrid, España.
- Gonzalez Colombi, F. 2007. *Partido de Olavarría: ordenación morfofitoedáfica y evaluación de la capacidad de uso de las tierras*. Tesis de Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FCH, UNCPBA. Inédita.
- Gorojovsky, N. M. 2000. *La accesibilidad de los espacios verdes en la Ciudad de Buenos Aires*. Capítulo 2. Pp. 58-63. En *El arbolado de la ciudad de Buenos Aires. Situación y estado actual. Metodología para su estudio. Pautas para su manejo racional*. Filipini, L.A. Edit. Santísima Trinidad. Buenos Aires.
- Granero, Ignacio y Roig, Arturo A. Estrabón. *Geografía. Prolegómeno*. 1980. Madrid. Aguilar.
- Gutman, P. 1988. *Desarrollo rural y medio ambiente en América Latina*”. Centro de Estudios Urbanos y Regionales, CEUR. Centro Editor de América Latina.
- Hartshone, R. 1939. *“The nature of Geography: A critical survey of current thought in the light of teh past*. *Annals of de Association of American Geographers*, vol. 29 (3-4), pp.171-482.
- Harvey, D. 1990. *La condición de la posmodernidad Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Amorrortu editores. *The Condition ofPostmodernity. An Enquiry into the Origins ofCultural Change*, David Harvey © David Harvey, 1990 (edición original Basil Blackwell Ltd., Oxford, Inglaterra) Traducción, Martha Eguía
- Iglesias, A.N. 2009. *De fisuras y convergencias en el conocimiento científico del ambiente: significado de la espacialidad y temporalidad*. VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. San Clemente del Tuyú. Buenos Aires. Argentina.
- INDEC, 1988. *Censo Nacional Agropecuario*. Provincia de Buenos Aires.
- INDEC, 1991. *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Provincia de Buenos Aires.
- INDEC, 2001. *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Provincia de Buenos Aires.
- INDEC, 2002. *Censo Nacional Agropecuario. Datos preliminares*. Provincia de Buenos Aires.
- INDEC, 2008. *Censo Nacional Agropecuario*. Provincia de Buenos Aires.
- INDEC, 2010. *Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda*. Provincia de Buenos Aires.
- Japiassu, H.1976. *Interdisciplinaridade e Patología do saber*. 220 p. Imago editora. Rio de Janeiro, Brasil.
- Jenny, H. 1941. *Factors of soil formation: a system of quantitative pedology*. McGraw-Hill. New York.
- Lavado, R.S. 1992. *Rio de La Plata Grasslands. Soils*. In Coupland, R.T. (ed.). *Ecosystems of the world 8A: Natural Grasslands*, Elsevier, Amsterdam. 377-380.
- Laza, J.H. 1995. *Signos de actividad de insectos*. Monografías del Museo Nacinal de Ciencias Naturales. Eds. Escorza y Milla. Madrid. Cap. 16:339-362.

- Leff, E. 1994. Sociología y Ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. Pp. 17-124. En: Leff, E. (comp.) Ciencias Sociales y Formación Ambiental. GEDISA-UNAM-PNUMA. Barcelona, España.
- Leff, E. 2002. Epistemología Ambiental. 240 p. Cortez Editora. Sao Paulo, Brasil
- Lejeune, J.T.; T.E. Besser; N.L. Merrill; D.H. Rice y D.D. Hancock. 2001. Livestock drinking water microbiology and the factors influencing the quality of drinking water offered to cattle. *J. Dairy Sci.* 84:1856-1862.
- Lemcoff, J. H. 1992. Rio de la Plata Grasslands. Climate. In Coupland, R. T (ed.). *Ecosystems of the World 8A: Natural Grasslands*, Elsevier, Amsterdam. 376-407.
- Lemcoff; J.H.; O.E. Sala; V.A. Deregibus; R.J.C. Leon y T. Schlichter. 1978. Preferencia de los vacunos por los distintos componentes de un pastizal de la Depresión del Salado. Comisión de Investigaciones Científicas. La Plata. Monografías 8, pp 59-70.
- Leon, R.J.C. 1975. Las comunidades herbáceas de la región de Castelli-Pila. C.I. Científicas. Monografías, Nº5: 73-107. La Plata
- León, R.J.C. y Oesterheld, M. 1982. Envejecimiento de pasturas implantadas en el norte de la Depresión del Salado. Un enfoque sucesional. *Revista de la Facultad de Agronomía* 3: 41-49.
- León, R.J.; G.M., Rusch y M. Oesterheld. 1984. Pastizales Pampeanos, impacto agropecuario. *Phytocoenología*. 12:201-218.
- León, R.J.C. 1991. Regional subdivisions: 373. In: A. Soriano (ed): *Rio de la Plata grasslands*, Chapter 19. Edited R. Coupland. *Ecosystems of the World 8A: Natural Grasslands. Introduction and Western Hemisphere*. Elsevier, Amsterdam.
- Long, G. 1968. Conceptions générales sur la cartographie biogéographique intégrée de la végétation et de son écologie. Doc. N 46. Centre d'études phytosociologiques et écologiques. CNRS, Montpellier.
- López, C. 2006. El espacio y la gente: la dinámica sociodemográfica de la población del Tucumán tardo y poscolonial. *Andes* [online]. 2006, n.17 [citado 2010-01-25], pp. 239-264. Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-80902006000100006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1668-8090.
- Maceira, N.O. y otros. 2001. Uso de la tierra y conservación de la diversidad biológica en pastizales relictuales de la Región Pampeana. *Acta de Resúmenes*. Pp. 153. 1º Reunión Binacional de Ecología. Bariloche.
- Madoery, O. 1999. El territorio como factor estratégico de desarrollo. IDR. Serie Documentos de Trabajo, Nº 11, Rosario.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Omega. Barcelona.
- Margalef, R. 1995. *Ecología*. Explotación humana, regresión y conservación. Capítulo 24, pp. 789-822. Ediciones Omega. Barcelona.
- Matteucci, S.D. 1998. El análisis regional desde la Ecología. Capítulo 5. Pp. 117-150. En *Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial*. Matteucci, S.D. y G.D. Buzai (compiladores). Centro de Estudios Avanzados. Eudeba. Buenos Aires.
- Matteucci S.D. y Colma, A. 1998. El papel de la vegetación como indicadora del ambiente. Pp. 293-320. En: *Sistemas Ambientales Complejos: herramientas de análisis espacial*. EUDEBA. Buenos Aires.

- Mc Gregor, D.F.M. y Thompson, D.A. 1995. *Geomorphology and Land Management*. J. Wiley & Sons, NY. USA.
- Morello, J. B.; A. Marchetti; A. Rodriguez y A. Nussbaum. 1997. El ajuste estructural argentino y los cuatro jinetes del Apocalipsis Ambiental. Erosión del suelo, deforestación, pérdida de biodiversidad y contaminación hídrica. Centro de Estudios Avanzados. Oficina de publicaciones del CBC. Universidad de Buenos Aires.
- Movia, C. P. y Burkart, S. E. 1976. Relaciones entre unidades fisiográficas y comunidades vegetales en un área de la Pampa Deprimida (Argentina). *Photointerpretation* 76: 42-52.
- Municipalidad de Olavarría. 2001. "Diagnóstico Macroeconómico de Olavarría. Hacia la producción de indicadores de competitividad". Municipalidad de Olavarría.
- Municipalidad de Olavarría. 2006. "Diagnóstico Territorial del partido de Olavarría". Oficina de empleo de la Municipalidad de Olavarría. Luis Mosquera, Estudios de Mercado.
- Naveh, Z. Y Lieberman, A.S. 2001. La evolución de la ecología de paisajes. Pp. 1-34. En: Naveh, Z., A.S. Lieberman, F.O. Sarmiento, C.M. Ghersa y R.J.C. León; *Ecología de Paisajes*. Editorial Facultad de Agronomía, UBA. Buenos Aires
- Neira, F.M. 2004. Evaluación preliminar del riesgo ambiental por plaguicidas en el partido de Tandil. 81 pp. Tesis de Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Humanas. UNCPBA. Tandil.
- Nogar, G. y G. Jacinto. 1998. El espacio rural entre la producción y el consumo. Pp. 128-169. En Velásquez, G.; D. Lan y G. Nogar (Compiladores). *Tandil a Fin del Milenio*. Centro de Investigaciones Geográficas. UNCPBA. Tandil.
- Nuñez, M.V., 2007. Uso actual de las tierras de la Cuenca Superior del Arroyo Tandileofu (Partido de Tandil). Pp. 305-320. "Contribuciones Científicas". GAEA (Sociedad Argentina de Geografía), Volumen 68. ISSN: 03283194. Posadas. Misiones.
- Nuñez, M.V. y Sánchez, R.O. 2005. Ordenación ecológico-paisajística de la Cuenca del Arroyo Tandileofú (Tandil, Buenos Aires). Pp. 237-256. "Contribuciones Científicas". GAEA (Sociedad Argentina de Geografía), Volumen 66. ISSN: 03283194. Octubre de 2005. Azul. Buenos Aires.
- Nuñez, M. y Sánchez, R.O., 2006. Hacia una mejor comprensión de las potencialidades y restricciones ecogeográficas de los sistemas de tierras asociados a Tandilia. Pp 165-180. "Contribuciones Científicas". GAEA (Sociedad Argentina de Geografía), Volumen 67. ISSN: 03283194. San Salvador de Jujuy.
- Obschatko, E. 2003. "El aporte del sector agroalimentario al crecimiento económico argentino", IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). Argentina.
- Obschatko, E y J.C. Del Bello. 1988. Tendencias productivas y estrategia tecnológica para la agricultura pampeana. CISEA, Documento 20, Buenos Aires.
- Odum, E.P. 1985. Trends expected in stressed ecosystems. *Bioscience* 35:419-422.
- Odum, E.P. 1992. *Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma*. 282 pp. Ediciones Vedra. Barcelona. España.
- Oliveira Dias, Marilza do Carmo (Coordinadora). 1999. *Manual de Impactos Ambientais: orientação básicas sobre aspectos ambientais de actividades produtivas*. Banco do Nordeste; equipo de elaboração Mariaza do Carmo Oliveira Dias (coordinadora),

- Mauri César Barbosa Pereira, Pedro Luis Fuentes Dias, Jair Fernández Virgilio. Fortaleza do Banco do Nordeste. Pp. 297. Fortaleza.
- O'Neil, R.V.; A.R.Johnson; W.A.King. 1989. A hierarchical framework for the analysis of scale. *Landscape Ecology* 3: 193-205.
- Ongley, E.D. 1997. Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos. Estudio FAO Riego y Drenaje N° 55. FAO, Roma. 116 p.
- Opschoor, J.B. y D.W. Pearce. 1991. Persistent pollutants: a challenge for the nineties. In J.B. Opschoor y D. Pearce (Eds.), *Persistent Pollutants. Economics and Policy*. Boston, M.A., Kluwer Academic Publishers.
- Orfila, E.N. y E.L. Farina. 1999. Leguminosas autóctonas y naturalizadas de las sierras de Azul, provincia de Buenos Aires, República Argentina. Jornadas Regionales de Estrategias de conservación de Fauna y Flora amenazada. Organizadas por: Jardín Zoológico y Botánico de La Plata y Ministerio de Asuntos Agrarios.
- Parera, A. y D. Kesselman. 2000. Diagnóstico sumario de la fauna de mamíferos de la ecoregión pampeana: caracterización y estado del conocimiento. En: *Situación Ambiental Argentina 2000*. B. C. y. J. Corcuera. Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina. 181-184.
- Paruelo, J.M.; J.P. Guerschman y S.R. Verón. 2005. Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. Pp. 14-23. *Ciencia Hoy*. Volumen 15 N° 87 (Junio-Julio, 2005).
- Pengue, W. 1999. "Soja transgénica, tecnología y mercados". *Realidad Económica* N° 164. Buenos Aires.
- Perelman, S.B., León, R.J.C. and Oesterheld, M. 2001. Cross-scale vegetation patterns of Flooding Pampa grasslands. *Journal of Ecology* 89: 562-577.
- Peters, A. 1992. *La Nueva Cartografía*. Pp.162. Ediciones Vicens-Vives. Barcelona.
- Poli, E. 1962. La cartografia della vegetazione a Stolzenau-Weser. *Bollettino dell'Istituto Botanica Università di Catania, Serie 3, III*: 54-86.
- Prieto, A.R. 1996. Late Quaternary vegetational and climatic changes in the Pampa grasslands of Argentina. *Quaternary Research* 45:73-88.
- Purdy, C.W.; D.C. Straus; D.B. Parker; B.P. Williams y R.N. Clark. 2001. Water quality in cattle feed yard playas in winter and summer. *Am. J. Vet. Res.* 62: 1402-1407.
- Quin, J.M. y M.J. Stroud. 2002. Water quality and sediment and nutrient export from New Zeland hill-land catchments of contrasting land use. *New Zeland Journal of Marine and Freshwater Research* 36: 409-429.
- Ramalho Filho, A.; E. Guedes Pereira y K.J. Beek. 1979. *Aptidão Agrícola das terras. Estudos Básicos para o Planejamento Agrícola*. Ministerio da Agricultura. Secretaria Geral. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. Brasília, DF.
- Rearte, D. 1996. *La integración de la ganadería argentina*. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Mimeo, 48 páginas.
- Repetto, M.; D. Martínez y P. Sanz. 1995. Actualización de la toxicología de plaguicidas. Pp. 557-601. En M. Repetto, *Toxicología avanzada*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. España.
- Roccatagliata, J. A. y S. Beguiristain. 1998. Urbanización y Sistema Urbano. Pp. 329-352. En: Roccatagliata; J. A. (coord.) *La Argentina. Geografía general y los marcos regionales*. Grupo Editorial Planeta. Argentina.

- Ruhe, R.V.; 1969. Quaternary Landscapes in Iowa. Iowa State. University Press-Ames. USA
- SAGyP-INTA. 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Proyecto PNUD/ARG/85/019. 525 pp. Buenos Aires. Argentina.
- SAGyP/INTA. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Buenos Aires. Tomo I. Pp. 83-202. Proyecto PNUD Argentina 85/019.
- Sala, O.E.; V.A. Deregibus; T. Schlichter y H.A. Alippe. 1978. Productividad primaria neta aérea de un pastizal de la Depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires). Comisión de Investigaciones Científicas. La Plata. Monografías 8, pp 6-38.
- Salazar Lea Plaza, JC & G Moscatelli. 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000. SEAGyP - INTA, Buenos Aires. 527p.
- Sallies, R. 2001. Condiciones ecológicas del Partido de Olavarría.
- Sallies A. R. 2002. Suelos del Partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires: Clasificación según Soil Taxonomy (S.T.) y Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (W.R.B.). XVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. 16 al 19 de Abril de 2002. Puerto Madryn. Argentina.
- Sánchez, R.O. 1989. Zoneamento Agroecológico: Objetivos, Conceitos centrais y aspectos metodológicos. pp 32 Fundação de Pesquisas Cândido Rondon. Cuiabá-MT, Brasil.
- Sánchez, R. O. 1991. Bases para o Ordenamento ecológico-paisagístico do meio rural e florestal. Fundação Cândido Rondon. 146 pp. Cuiaba. Brasil.
- Sánchez, R.O.; 1992. Zoneamento Agroecológico do Estado de Mato Grosso. 156 p. Secretaría de Planejamento do Estado de Mato Grosso. Cuiaba. Brasil.
- Sánchez, R. O. 2000a. El Mapa Geológico: un Documento Básico en la Cartografía Ecológico-Paisajística de Regiones Montañosas: el caso de la Prepuna Salteña. Revista de Ciencia y Tecnología, Núm. 6 y 7, octubre de 2002, pág.111-126. Serie Científica, UNSE. Santiago del Estero.
- Sánchez, R.O. 2000b. La Zonificación Ecológica del Territorio: una estrategia central para la identificación, selección y ordenamiento de áreas protegidas. Pp. 391-399. En C. Bertonatti y J. Corcuera, "Situación Ambiental de la Argentina 2000, Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires. 2000. ISBN: 950-9427-09-8. Total de páginas: 440. También en: "8º Encuentro de Geógrafos de América Latina"; 2001. Pp. 346-351. Santiago de Chile.
- Sánchez, R. O. 2001. Bases y Criterios Metodológicos para la Zonificación Ecológica y el Ordenamiento Ambiental del Territorio: aplicaciones al Partido de Tandil (provincia de Buenos Aires). Primer Congreso Nacional sobre Problemáticas Sociales Contemporáneas. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.
- Sánchez, R. O. 2004a. La diversidad de Sistemas Ecológicos del partido de Tandil y sus relaciones con el Uso Actual y Potencial de las Tierras. IV Encuentro de investigadores y tesis de la FCH, UNCPBA. Pp. 540-568, ISBN 950-658-149-5. Noviembre, 2004. Tandil.
- Sánchez, R.O. 2004b. Ordenación Ecológico-paisajística de Tandil (Provincia de Buenos Aires). Resumen publicado en II Reunión Binacional de Ecología, Pp. 348. Mendoza. Trabajo inédito, 41 pp.
- Sánchez, R.O. 2005. Ordenación Ecológico-paisajística del Territorio: metodología, alcances geográficos y estudio de caso. Conferencia y publicación: Primeras Jornadas Argentinas de Ecología de Paisajes. GEPAMA-FADU/UBA. Buenos Aires.

- Sánchez, R.O. 2009. Ordenamiento territorial. Bases y Estrategia Metodológica para abordar la Ordenación Ecológica y Ambiental de Tierras. 1º Edición. 266 pp. Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires. Argentina.
- Sánchez, R. O. y T. Cardoso da Silva; 1995. Zoneamento Ambiental: uma estrategia de ordenamento das paisagens. Cad. de Geociencias, 14: 47-53. IBGE. Río de Janeiro, Brasil.
- Sánchez, R. O.; M.L. Zulaica y G. Mattus. 1999. Compartimentación ecológica y ambiental del Partido de Tandil (Provincia de Buenos Aires). En "Ambiental '99". San Juan. Argentina.
- Sánchez, R. O. y M. Galar. 2000. Análisis comparado entre la ecodiversidad de Tandil y otras áreas de la Provincia de Buenos Aires. Pp. 207-215. "Contribuciones Científicas". GAEA (Sociedad Argentina de Geografía), Vol. 61. ISSN: 03283194. Mar del Plata.
- Sánchez, R. O. y M.L. Zulaica. 2002. Ordenamiento morfoedáfico de los sistemas ecológico-paisajísticos del Partido de Tandil (Provincia de Buenos Aires). En 63 Semana de Geografía. Congreso Nacional de Geografía. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Ciudad de Buenos Aires.
- Sánchez, R.O. y Nuñez, M.V. 2004. El Sistema de Tandilia: una aproximación a la definición de su espacialidad y compartimentación territorial. Pp. 311-321. En Segundo Congreso de la Ciencia Cartográfica y IX Semana Nacional de Cartografía. Buenos Aires. Junio, 2004.
- Sánchez, R.O. y Nuñez, M. 2006. Relaciones suelos – geoformas en el Sistema de Tandilia. XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo y la 1º Reunión de Suelos de la Región Andina.
- Sánchez, R.O.; M.C. Verellén y M.V. Nuñez. 2006. El Mapa Base del Partido de Tandil: un ejemplo de conflictos en la cartografía de suelos de la República Argentina. Pp. 555-564. Tercer Congreso de la Ciencia Cartográfica y X Semana Nacional de Cartografía. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Sánchez R.O. y Verellen, M.C. 2007. Sierra del Tandil: un análisis y discusión de su relevancia geomórfica en el marco teórico de la ecología de paisajes. Pp. 407-422. "Contribuciones Científicas". GAEA (Sociedad Argentina de Geografía), Volumen 68. ISSN: 03283194. Posadas. Misiones.
- Sánchez R. O., M. V. Nuñez y F. Gonzalez Colombi, 2008a. Ordenación Ecológica del Partido de Olavarría (i. Ordenación morfoedáfica). XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Trabajo publicado en CD. Con referato. ISBN: 978-987-21419-9-8. Potrero de Los Funes, San Luis.
- Sánchez R. O., M. V. Nuñez y F. Gonzalez Colombi, 2008b. Ordenación Ecológica del Partido de Olavarría (ii. Ordenación morfo-fitoedáfica). Pp. 347-357. Actas de las VII Jornadas Nacionales de Geografía Física. Ediciones UCSE-DASS. ISBN: 978-987-24489-0-5. Con referato. San Salvador de Jujuy.
- Sánchez, R.O. y Nuñez, M.V. 2009. Ordenación Ambiental de la Cuenca Superior del Arroyo Tandileofú (Tandil, Buenos Aires, Argentina). En XII Encuentro de Geógrafos de América Latina. ISBN 978-9974-8002-9-8. Montevideo. Uruguay.
- Sánchez, R.O.; Nuñez, M. y Montastruc, N. 2010. Organización pedológica de la Cuenca del Arroyo Tapalque (partido de Olavarría, Buenos Aires. En: XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Rosario (Santa Fe).
- Sánchez, R.O. y Zeme, S. (2011) "Ordenación de los Regímenes de Humedad de la diversidad edáfica del Área de Actuación de la Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires". En CD de Actas de las VII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios

- Agrarios y Agroindustriales. ISSN 1851-3794. Facultad de Ciencias Económicas. UBA, Buenos Aires, 2011.
- Sánchez, N.E. (2012) Modelo actual de desarrollo agrícola de la Argentina. En: Modelo agrícola e impacto socio-ambiental en la Argentina: monocultivo y agronegocios. Carrasco, A.E., Sánchez, N.E. y Tamango, L.E. Serie Monográfica Sociedad y Ambiente: Reflexiones para una nueva América Latina. Monografía N°1. AUGM-Comité de Medio Ambiente. Primera edición electrónica. ISSN 2314-1743.
- Sans Fonfría, R. y J. de Pablo Ribas. 1989. Ingeniería Ambiental: Contaminación y tratamientos. Marcombo Boixareu Editores. Barcelona, España.
- Santos, M. 1996. A Natureza do Espaço Técnica e Tempo-Razão e Emoção. Editora Hucitec. 308 p. São Paulo.
- Santos, M. 2008. Da totalidade ao lugar. 1ª edición, 1ª reimpresión. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Sarandón 2002 a. El agroecosistema: un sistema natural modificado. Similitudes y diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas. Capítulo 6. Pp. 119-134. En: Sarandón, S.J. (editor). 2002. Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas, E.C.A. La Plata Ediciones Científicas Americanas, E.C.A.. La Plata, 2002.
- Sarandón, S. 2002b. La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la agricultura intensiva de la Revolución Verde. Pp. 23-48. En: Sarandón, S.J. (editor). 2002. Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas, E.C.A. La Plata.
- Scillato-Yané, G.J.; A.A. Carlini, S.F. Vizcaíno y E. Ortiz Jaureguizar. 1995. Los Xenarthros. Pp. 183-209. En: Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental (Alberdi, M.T.; G. Leone y E.P. Tonni, eds.). Monografías del Museo de Ciencias Naturales, Consejo de Investigaciones Científicas, Madrid, 9.
- Scheidegger, A. E. 1992. Limitations of the system approach in geomorphology. En: J.D. Phillips and W.H. Renwick (editors), Geomorphic System. Geomorphology 5: 213-217.
- Schuschny, A.R. 1998. Estudio del Medio Ambiente desde las Ciencias de la Complejidad. Pág. 33-55. En Silvia Diana Matteucci y Gustavo Buzai compiladores. Sistemas Ambientales Complejos: herramientas de análisis espacial. Editorial Eudeba. Buenos Aires.
- Seoáñez Calvo, M. 1999. Ingeniería del medio ambiente, aplicada al medio natural continental. Segunda Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.
- SEPLAN-MS/IBGE (Secretaría de Planejamento e Cordinação Geral-Mato Grosso do Sul / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1989. Macrozoneamento Geoambiental de Estado de Mato Grosso do Sul.. 242 pág. Governo do Estado. Campo Grande, Brasil.
- Sharpley, A.N. 1985. The selective erosion of plant nutrients in runoff. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 1527-1534.
- Sierra, E.M.; R.H., Hurtado y L. Spescha. 2001. Corrimiento de lãs isoyetas anuales medias decenales em La Región Pampeana 1941-1990. Revista Argentina de Agrometeorología 1: 95-99.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. A basic System of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA. Handbook 436. U.S. Gov. Print. Office. Washington, D.C. USA.

- Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. Second Edition. NRCS-USDA, Agric. Handbook 436, U.S. Gov. Print. Office. Washington, D.C. USA.
- Soil Survey Staff. 2006. Claves para la Taxonomía de Suelos. Décima Edición. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales.
- Soriano, A. 1992. Río de La Plata Grasslands. En: Ecosystems of the world. Natural Grasslands. Introduct and western hemisphere. Coupland, R.T. department of Crop Science and Plant Ecology. University of Saskatchewan. Canadá.
- Subsecretaría para la Reforma Institucional y Fortalecimiento de la Democracia. 2005. "Informe sobre la calidad de las prácticas democráticas de Olavarría". Auditoría Ciudadana. Jefatura de Gabinete de Ministros. Presidencia de la Nación.
- Tapia, A. 1937. Datos geológicos en aguas minerales de la República Argentina. II: Provincia de Buenos Aires. Ministerio del Interior, Comisión Nacional Climát. y Aguas Minerales. Pp. 23-90. Buenos Aires.
- Tecchi, R.A. 1983. Contenido de silicofitolitos en suelos del sector sudoriental de la pampa ondulada. Ciencia del suelo. Vol 1, Nº 1:75-82.
- Teruggi, M., 1957. The nature and origin of Argentine loess. Journal of Sedimentary Petrology 27: 322-332.
- Teruggi, M.E. y J.O. Kilmurray. 1975. Tandilla. Pp. 55-76. En: Geología de la Provincia de Buenos Aires. VIº Congreso Geológico Argentino. Asociación Geológica Argentina. Bahía Blanca.
- Thorntwaite, C. W. 1948. "An approach toward a rational classification of climate" (PDF). Geographical Review 38 (1): 55–94.
- Tófaló, O.R., Orgeira, M.J., Compagnucci, R., Alonso, M.S. y Ramos A. 2011. Characterization of a loess-paleosols section including a new record of the Last interglacial in Pampean Plain, Argentina. Journal of South American Earth Sciences 31(1): 81-92
- Toledo, V.M. 1994. Tres problemas en el estudio de la apropiación de los recursos naturales y sus repercusiones en la educación. Pp. 157-180. En E. Leff (Compilador), Ciencias Sociales y formación ambiental. Editorial Gedisa. Barcelona. España.
- Tricart, J. 1973. Geomorfología de la Pampa Deprimida. INTA, colección científica nro. 12, Bs. Aires.
- Tricart, J. 1977. Ecodinámica. 91 pág., IBGE-SUPREN. Río de Janeiro. Brasil.
- Tricart J. y J. Kilian. 1982. La ecogeografía y la Ordenación del Medio Ambiente. Barcelona. España.
- Troll C. 1971. Landscape Ecology (Geoecology) and Biogeocenology—A Terminology Study. Geoforum 8/71: 43–46.
- Turner, J.C. 1975. Síntesis. Pp. 9-28. En: Geología de la Provincia de Buenos Aires. VIº Congreso Geológico Argentino. Asociación Geológica Argentina. Bahía Blanca.
- Tuxen, R. 1956. Die heutige potentielle naturliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskar-tierung. Angewandte Pflanzensoziologie (Stolzenau, Weser) 13: 5-42.
- Urban, D.L., R.V. O'Neill y H.H. Shugart. 1987. Landscape ecology. Bioscience, 37: 119-127.
- USDA. 1990. Checklist for summarizing the environmental impacts of proponed projects. Cooperative State Research Service, Stillwater. Okla., USA.

- Valicenti, R. O. y R. O. Sánchez. 2002. Consecuencias Ambientales de la Diversidad Morfométrica de Lomas de la Pampa Deprimida. Pp. 386-397. En: Actas IVº Jornadas Nacionales de Geografía Física. Mar del Plata.
- Vapnarsky, C. y Gorojovsky, N. 1990. El crecimiento urbano en la Argentina. Capítulo 2. Pág. 42. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires.
- Velázquez, G.A. 2001 "Geografía, Calidad de Vida y Fragmentación en la Argentina de los noventa. Análisis regional y departamental utilizando SIG's". Centro de Investigaciones Geográficas. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil.
- Velazquez, G.A. 2007. Región pampeana: una aproximación a sus condiciones de vivienda, educativas, sanitarias y ambientales (2001). Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía. n. 6, pág. 217-248, diciembre de 2007.
- Velázquez, G. A. 2008. Geografía y bienestar. Situación local, regional y global de la Argentina luego del Censo de 2001. Buenos Aires, EUDEBA.
- Velázquez, G.; Mikkelsen, C. y Linares, S. 2014. Calidad de vida en Argentina : ranking del bienestar por departamentos : 2010 - 1ª ed. - Tandil : Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Verellen, M. C. 2007. "Morfología superficial del área Sierra del Tandil: bases para su ordenación territorial". Tesis de grado Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN. Inédito
- Vervoorst, F.V. 1967. Las comunidades Vegetales de la Depresión del Salado. La Vegetación de la República Argentina. VII, 262p. Serie Fitogeográfica. INTA. Buenos Aires.
- Viglizzo, E.F. 2001. La Trampa de Malthus. Agricultura, competitividad y medio ambiente en el Siglo XXI. Eudeba. 189 Pp. Buenos Aires.
- Wagner, P. L. 1974. El Uso Humano de la Tierra. 359 p. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid.
- Walter, H. 1967. Das Pampaproblem in Vergleichend Okologischer Betrachtung und seine Losung. Erdkunde 21: 181-203.
- Wing, S. S. Freedman y L. Band. 2002. The potential impact of flooding on confined animal feeding operations in eastern North Carolina. Environmental Health Perspectives 110:387-392.
- Zárate, M. 2003. Loess of southern South America. Quaternary Science Reviews 22: 1987-2006.
- Zárate, M.A. & Rabassa, J. 2005. Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires. In: Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires (de Barrio, R.E.; Etcheverry, R.O.; Caballé, M.F. & Llambías, E., eds.). Relatorio XVI Congreso Geológico Argentino, 8: 119-138.
- Zarrilli, A. 2000. Reboratti, Carlos, Ambiente y sociedad. Conceptos y relaciones. Buenos Aires, Editorial Ariel, 2000 (En línea). Mundo Agrario, 1(1). Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.630/pr.630.pdf
- Zarrilli, A. (2008) "El proceso de agriculturización en las regiones extrapampeanas argentinas: insostenibilidad y límites de un modelo de transformación. La provincia de Chaco (1980-2006). XII Congreso de Historia Agraria. Córdoba 13, 14 y 15 de Marzo de 2005.

- Zonneveld, I.S. 1988. Evaluación de tierras y ciencia del paisaje. Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos, Ministerio de Ganadería y Agricultura. 92 Pp. Montevideo. Uruguay.
- Zonneveld, I.S. 1989. The Land Unit: a fundamental concept in landscape ecology and its applications. *Landscape Ecol.*,3:67-86.
- Zuccardi, R.B. 1971. Mapas esquemáticos. En: IDIA, nº 288, 16-32. INTA, Buenos Aires.

Curriculum Vitae del Doctorando

Mariana V. Nuñez

Título de grado: Licenciada en Diagnóstico y Gestión Ambiental, Facultad de Ciencias Humanas, FCH, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNCPBA. Tandil. Promedio General: 8,33 (ocho 33/100).

Trabajo de Tesis: Estudio Integrado de Paisajes Aledaños a la Frontera Argentino-Brasileña en el Area Santo Tomé – São Borja. Nota: 9 (nueve). Fecha de graduación: 2001

Título de Posgrado:

Especialista en Gestión Ambiental; Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales; Universidad Nacional de San Luis. Promedio General: 9,40 (nueve 40/100). Fecha de graduación: 2003

Magister en Gestión Ambiental; Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales; Universidad Nacional de San Luis. Promedio General: 9,40 (nueve 40/100). Trabajo de Tesis: Ordenación Ambiental de la Cuenca del Arroyo Tandileofú (partido de Tandil). Nota: Sobresaliente. Fecha de graduación: 2007

Es Categoría IV en el Programa Nacional de Incentivos. Desde el año 1999 a la actualidad ha participado de manera ininterrumpida como integrante de proyectos de investigación acreditados en la U.N.C.P.B.A: Integrante investigador en el Programa “ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO, ZEPOA”. Director: Profesor Roberto O. Sánchez. Presentado y aprobado por la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación; Períodos 1999-2002 (ZEPOA 1); 2003-2005 (ZEPOA 2); 2006-2008 (ZEPOA 3); 2009-2011 (ZEPOA 4) y 2012-2015 (ZEPOA 5). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Humanas/Departamento de Ciencias Ambientales. Laboratorio de Estudios Eco-geográficos.

Actualmente se desempeña como Profesor adjunto en la materia Recursos Edáficos y en el rol de Jefe de Trabajos Prácticos en las materias Ecología, manejo y regulación del ambiente y Recursos Biológicos, correspondientes a la Carrera de Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Humanas, UNCPBA.

Ha realizado más de 15 cursos de posgrado y más de 25 publicaciones en distintos ámbitos científicos.

Contacto

Tel: (0249) 154542697

E-mail: nzmariana@yahoo.com.ar

Domicilio: Panamá 155 – Tandil (CP 7000) Buenos Aires