

Metodología para la determinación de sistemas ambientales en sectores periurbanos. Mar del Plata-Argentina

*Methodology for the determination of environmental systems
in the periurban sectors. Mar del Plata-Argentina*

Zulaica Laura¹

Recibido: febrero 2009 / Aceptado: junio, 2010

Resumen

La expansión de la ciudad de Mar del Plata, Argentina, ha dado como resultado la conformación de un espacio periurbano heterogéneo y de alto dinamismo. El presente trabajo caracteriza los principales sistemas ambientales del sector sur del periurbano de la ciudad. Su finalidad es aportar una base inicial que contribuya a la comprensión del funcionamiento del sector y generar alternativas tendentes a la resolución o mitigación de los problemas socio-ambientales. Se adoptó para ello un procedimiento metodológico conformado por cinco etapas: definición de los sistemas ecológicos; identificación de áreas de vulnerabilidad socioeconómica, caracterización de usos de suelo dominantes, evaluación de los impactos de las actividades e integración de los resultados. Esta última actividad permitió definir ocho sistemas ambientales y subsistemas en tres de ellos. Los resultados obtenidos aportan un marco metodológico para diferenciar unidades ambientales en áreas de alta heterogeneidad a partir del diagnóstico integrado de condiciones ecológicas y socioeconómicas.

Palabras clave: Interfaz rural-urbana; diagnóstico integrado; evaluación ambiental; ordenamiento territorial.

Abstract

The expansion of the Mar del Plata city, Argentina, generated a heterogeneous and highly dynamic periurban space. This paper characterized the major environmental systems in the southern periurban sector of the city. Its main objective is to provide initial basis for the understanding of this sector and to generate alternatives to solve or mitigate social and environmental problems. A methodological procedure divided into five phases was adopted: definition of ecological systems; identification of areas of socioeconomic vulnerability; characterization of dominant land uses; impact-assessment of activities and integration of results. The last activity allowed us to define eight environmental systems and three subsystems. The results provided a methodological framework for the differentiation of environmental units in areas of high heterogeneity from an integrated diagnosis of the ecological and socioeconomic conditions.

Key words: Rural-urban interface; integrated diagnosis; environmental assessment; land-use planning.

1 Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Centro de Investigaciones Ambientales (CIAM), Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires-Argentina. Correo electrónico: laurazulaica@yahoo.com.ar

1. Introducción

En las ciudades actuales, los desafíos para los gobiernos locales son crecientes, ya que demandan respuestas urgentes y adecuadas para atender la diversidad de problemáticas ambientales urbanas cada vez más complejas. Compatibilizar los procesos de urbanización con la capacidad de respuesta a los conflictos emergentes constituye un principio básico del desarrollo urbano sostenible.

A partir de los años '90, comenzó a abrirse camino la hipótesis sobre la necesidad del desarrollo sostenible en relación con la urbanización; la urgencia en adoptar políticas de este tipo de desarrollo se impuso en el marco de la fuerte urbanización registrada por todos los países, sobre todo aquellos en desarrollo (Burgges, 2003). Asimismo, son las ciudades intermedias las que tienen que afrontar mayores problemas debido a que, en algunos contextos, experimentan un mayor crecimiento y dinamismo económico. Estos problemas se relacionan fundamentalmente con la expansión y cobertura de la red de servicios e infraestructuras urbanas (Borja, 2003).

La urbanización puede definirse como un proceso complejo de conversión de tierras rurales en urbanas. Las áreas de expansión conforman un territorio de interfase cuyos aportes conceptuales realizados para definirlo son numerosos y diversos. Bozzano (2004) destaca que una de las manifestaciones de esta situación surge al intentar identificar los nombres asignados a este lugar en distintas revisiones: espacio, franja o ám-

bito periurbano, rurbano, rururbano o rural-urbano, interfase ciudad-campo, ecotono urbano-rural, área de reserva, complementaria o de ensanche urbano, zona difusa, cinturón de especulación inmobiliaria.

A pesar de la variedad de significados y denominaciones existentes en relación con las áreas periurbanas, González Urruela (1987) destaca coincidencias significativas en la concepción de estos espacios. En primer lugar, señala su carácter morfológicamente mixto que procede de la convivencia en ellas de rasgos intermedios entre lo rural y lo urbano. En segundo lugar, menciona el tipo de ocupación que los caracteriza: frente al carácter denso y compacto del *continuum* urbano, el periurbano presenta una forma laxa de ocupación, de menor densidad, en donde se mantienen importantes espacios intersticiales e incluso permanecen tierras de cultivo. En tercer lugar, estas áreas se caracterizan por una gran vinculación con la ciudad ya que, en general, los nuevos usos van asociados con las necesidades y demandas urbanas.

Barsky (2005) indica que el estudio del periurbano supone el abordaje de un complejo territorial que expresa una situación de interfase de difícil definición conceptual y delimitación espacial, ya que es en cuanto a objeto de investigación, un territorio 'resbaladizo', en situación transicional, en permanente transformación, frágil y susceptible de nuevas intervenciones. Desde una perspectiva ecológica, Morello (2000) define al periurbano como una zona de interfase o área de frontera entre dos subsistemas

(urbanos y rurales) con estructuras y funciones diferentes y cuya característica más significativa la constituyen las discontinuidades en los servicios urbanos y naturales.

Más allá de las concepciones existentes en torno a estos espacios, lo cierto es que los mismos representan escenarios de cambios relativamente rápidos, conformados por un mosaico dinámico de actividades, usos, procesos y conflictos sociales y ambientales. Un proyecto de ordenamiento territorial constituiría la mejor alternativa para gestionar los problemas ambientales, armonizando las relaciones entre la sociedad y la naturaleza en las áreas periurbanas. En este contexto, el ordenamiento territorial implica un proceso de gestión que intenta definir estructuras espaciales para la localización de actividades respaldadas por políticas sociales, económicas, culturales y ambientales de una sociedad.

El ordenamiento de territorios periurbanos se justifica, como lo señala Gómez Orea (2002), por la necesidad de superar la parcialidad y reduccionismo que comporta la planificación sectorial. Este ordenamiento, mantiene estrechas vinculaciones con numerosas disciplinas científicas, que aportan criterios objetivos sobre qué instrumentos o acciones resultarán más apropiados para la resolución de los problemas territoriales planteados (Pujadas y Font, 1998).

No obstante, no hay ordenamiento territorial posible sin diagnósticos integrados previos que permitan caracterizar la diversidad de ecosistemas de un territorio, su patrón de distribución espacial,

las restricciones, aptitudes ecológicas, características socioeconómicas de la población y las vulnerabilidades naturales y sociales de un área, entre otros aspectos.

Es por ello, que el presente trabajo intenta desarrollar un modelo de diagnóstico integrado que permita definir y caracterizar los principales sistemas ambientales del sector sur del periurbano de Mar del Plata cuya finalidad es aportar una base inicial que contribuya con el ordenamiento territorial de esos espacios periurbanos.

Por su extensión y cantidad de habitantes, Mar del Plata (población urbana en 2001: 551.530 habitantes) constituye la tercera urbanización de la provincia de Buenos Aires, después del Gran Buenos Aires (población urbana en 2001: 8.661.297 habitantes) y la ciudad de La Plata (población urbana en 2001: 564.868 habitantes). Mar del Plata pertenece al partido de General Pueyrredon, unidad político-administrativa (municipio) de la provincia de Buenos Aires. De acuerdo con el último censo nacional (INDEC, 2001) el partido registra en ese año un total de 564.056 habitantes de los cuales el 97,7% son urbanos. Cuando se compara este valor con la población censada en 1991, se observa un crecimiento relativo del 5,9% (Cuadro 1).

El crecimiento de Mar del Plata, ciudad cabecera del partido, se vincula con procesos expansivos espontáneos que dieron como resultado la construcción de un territorio suburbano poco consolidado y de baja densidad de ocupación (densidad en el partido: 386,3 hab/Km²; densidad en el ejido urbano de Mar

Cuadro 1. Partido de General Pueyrredon: indicadores de cambio demográfico entre 1914 y 2001

Año censal	Población total	Incremento neto	Incremento relativo (%)
1914	32.940	---	302,9
1947	123.811	90.871	275,9
1960	224.444	101.013	81,6
1970	317.444	92.620	41,2
1980	434.160	116.716	36,8
1991	532.845	98.685	22,7
2001	564.056	31.211	5,9

Fuente: Tomado de Lucero (2004)

del Plata: 5.270,3 hab/Km²; densidad aproximada en el periurbano: 350,0 hab/Km²; calculados sobre la base de INDEC, 2001). Esta tendencia, restringida a las últimas décadas del siglo XX, se hace evidente en el tercer escenario del proceso de poblamiento del partido, descrito por Lucero (2004). A diferencia de los escenarios anteriores definidos por la autora, que se caracterizan por la consolidación del ejido urbano, en el tercero, el ejido se encuentra ocupado casi totalmente y bien consolidado y el fenómeno de suburbanización prolonga el poblamiento más allá de los límites de la ciudad principal, donde nacen y crecen pequeños asentamientos urbanos extraejidales que se conectan con Mar del Plata a través de los principales ejes de comunicación; así se presenta la aglomeración urbana que incorpora los barrios concebidos en un amplio espacio periurbano.

1.1 El área de estudio

El área (9.300 ha) comprende un sector del partido de General Pueyrredon y sus límites se definen por la Av. Mario Bravo, la Ruta 88 extendiéndose hasta una calle sin nombre considerada por el INDEC como el límite de un radio censal, la continuación de la Av. Tetamanti hasta el empalme con la calle 515, en dirección a la costa, para alcanzar la Av. Martínez de Hoz que cierra el límite. El área, inserta en el partido, se encuentra fuera del ejido urbano de la ciudad de Mar del Plata, pero limita con el mismo.

De acuerdo con los datos del último censo nacional, el área de estudio posee alrededor de 23.000 habitantes. Conforma un espacio periurbano definido en estudios previos (Ferraro y Zulaica, 2007; Zulaica y Ferraro, 2007) a partir de la extensión de los servicios de saneamiento básico de agua por red y cloacas. La figura 1 muestra la localización del partido de General Pueyrredon y del área de estudio.

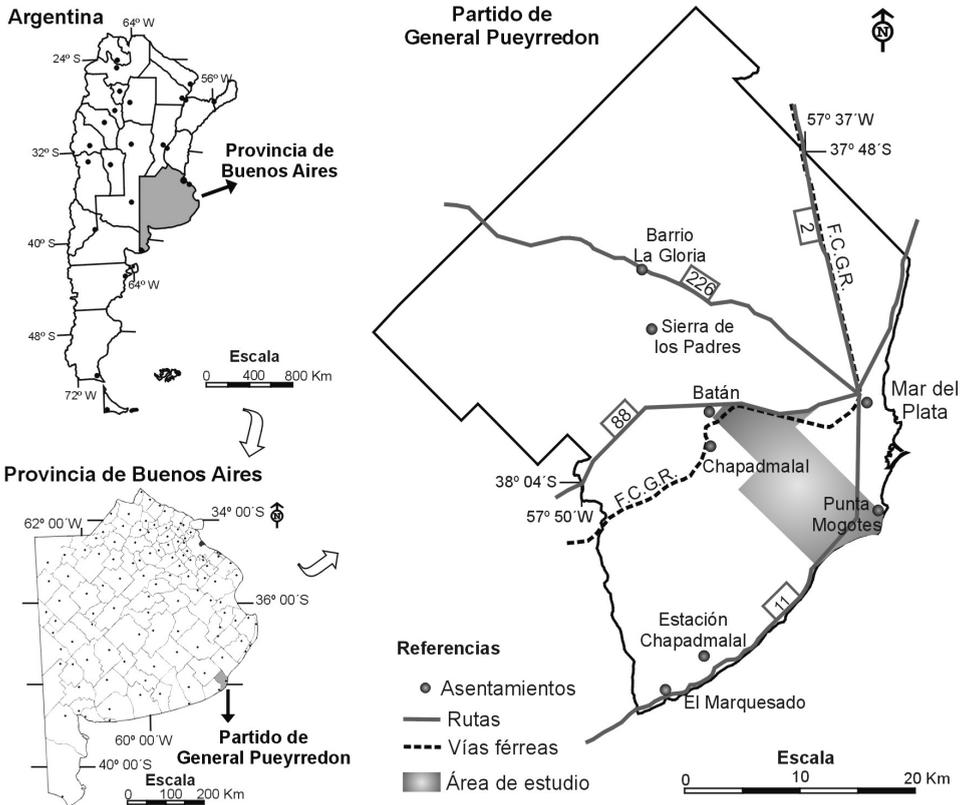


Figura 1. Partido de General Pueyrredon: localización del área de estudio

2. Desarrollo metodológico

La realidad compleja que caracteriza el sector periurbano en estudio puede interpretarse en términos de sistema. López Bermúdez *et al.* (1992) definen un sistema como una combinación de elementos o variables estructuradas, interconectadas e interdependientes que actúan conjuntamente como un todo complejo. Más aún, los sistemas ambientales del área de estudio admiten ser analizados desde la perspectiva utilizada para el estudio de sistemas complejos (García, 2006).

Este autor define al sistema complejo como una totalidad organizada, caracterizada por la confluencia de múltiples procesos y cuyas interrelaciones constituyen la estructura de dicho sistema; esa estructura, definida por la heterogeneidad de los elementos que la componen, su mutua dependencia, sus relaciones y las funciones que cumplen en la totalidad organizada, determinan la complejidad del sistema. Estas características excluyen la posibilidad de obtener un análisis del sistema complejo desde una única disciplina o mediante la simple adición

de estudios sectoriales, permitiendo su concepción con un matiz integrador.

En el presente trabajo, se consideran sistemas ambientales a las unidades espaciales, con relativa homogeneidad interna, definidas por la integración de atributos ecológicos y socioeconómicos, cuya desarticulación manifiesta problemas ambientales. Desde esta perspectiva, la definición y caracterización de los principales sistemas ambientales del área, implica el desarrollo de las etapas metodológicas que se enuncian a continuación:

- Etapa 1: Definición de los principales sistemas ecológicos del área a partir del análisis integrado de factores relevantes del medio natural.
- Etapa 2: Identificación de las áreas de mayor vulnerabilidad social en función de ciertas condiciones socioeconómicas de la población.
- Etapa 3: Caracterización de los usos de suelo dominantes asociados con las distintas actividades desarrolladas en el área.
- Etapa 4: Evaluación de los impactos globales de las actividades sobre los principales factores tanto del medio natural como del socioeconómico.
- Etapa 5: Determinación de los sistemas ambientales a partir de la integración de los resultados obtenidos en las etapas anteriores.

2.1 Procedimiento

2.1.1 Etapa 1

La delimitación de sistemas ecológicos asume el concepto de paisaje, adoptado

por la Ecología del Paisaje, cuya aplicación permite delimitar, identificar y caracterizar unidades espaciales que presentan cierta homogeneidad interna en la escala de análisis adoptada. Los sistemas ecológicos fueron definidos tomando como base cartográfica la carta topográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM), Hoja 3957-2-2 Mar del Plata y los límites de las unidades geomorfológicas definidas en la Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon.

Dichas unidades se caracterizaron integrando atributos bióticos y abióticos: geomorfológicos (Del Río *et al.*, 1995), edáficos (SAGyP-INTA, 1989), condiciones de drenaje y profundidad del agua subterránea (Cionchi, 1995) y cobertura vegetal dominante (Ferraro, 1995). La nomenclatura otorgada a los sistemas ecológicos se corresponde con el nombre de las unidades geomorfológicas definidas en la Carta Ambiental.

2.2.2 Etapa 2

La identificación de áreas de mayor vulnerabilidad social exigió la aplicación de una metodología que integre distintas variables socioeconómicas. Se tomaron como base antecedentes metodológicos aplicados en el área urbana y periurbana de Mar del Plata, donde se establecieron en esos casos índices de calidad de vida socio-ambiental (Celemin, 2007; Celemin y Zulaica, 2008).

Se seleccionaron en principio algunas variables socioeconómicas del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2001) publicadas a nivel de radios censales, los cuales se en-

cuentran compuestos aproximadamente por un conjunto de trescientas viviendas.

Las variables son aquellos atributos, relaciones o contextos que se seleccionan como relevantes para describir a las unidades de análisis. La integración de variables, o bien una sola variable, define indicadores. Los indicadores proveen información agregada y sintética respecto a un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia. Rueda (1999) señala que un indicador urbano es una variable ambiental que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones.

Con la finalidad de clasificar los radios censales en función de la vulnerabilidad social, se elaboró un índice representativo de las condiciones socioeconómicas de cada radio (ICSE). Se utilizaron cinco indicadores que abarcan también cinco dimensiones: educación, salud y servicios esenciales, habitacional, pobreza y accesibilidad. Cada indicador se encuentra representado por una o más variables obtenidas del último censo nacional. Asimismo, las distintas variables fueron ponderadas en función de su relevancia respecto de un puntaje total de 100 (Cuadro 2).

En un primer paso, los valores para cada variable y unidad espacial fueron estandarizados de acuerdo con las siguientes fórmulas y su sentido positivo o negativo:

- Variables cuyo incremento implica peor situación relativa:

$$VEv = \frac{(M - d)}{M - m} * VP$$

- Variables cuyo incremento implica mejor situación relativa:

$$VEv = 1 - \frac{(M - d)}{M - m} * VP$$

Donde: *VEv*: valor estandarizado de la variable; *d*: dato original a ser estandarizado; *M*: mayor valor de la variable; *m*: menor valor de la variable y; *VP*: valor de ponderación de la variable.

Una vez calculados los valores estandarizados para cada una de las variables, se sumaron los resultados obtenidos para cada radio, definiéndose así el ICSE, el cual queda expresado de la siguiente forma: $ICSE = S VEv$

El diseño metodológico descrito anteriormente ha sido desarrollado ampliamente en García y Velázquez (1999), Marinelli *et al.* (1999), Velázquez (2001), Lucero *et al.* (2005), entre otros.

El resultado presenta un valor teórico comprendido entre 0 y 100, que refleja la peor y mejor situación, respectivamente. Dichos valores fueron posteriormente clasificados en cuatro rangos que agrupan condiciones socioeconómicas (CSE) semejantes, estableciéndose la siguiente escala cualitativa del ICSE: hasta 25, CSE muy bajas, entre 25 y 50, CSE bajas, entre 50 y 75, medias y; finalmente, los valores superiores a 75 representan altas CSE.

Cuadro 2. Dimensiones, indicadores, variables y ponderaciones utilizadas en el ICSE

Dimensión	Indicador	Variables	Ponderación
Educación	Nivel de instrucción	▪ Porcentaje de población de 12 años o más con nivel de instrucción menor a primario completo	10
		▪ Porcentaje de población de 20 años o más con nivel de instrucción superior (terciario o universitario) completo	10
Salud y servicios esenciales	Calidad sanitaria	▪ Porcentaje de población que no posee obra social o cobertura médica asistencial	7,5
		▪ Porcentaje de hogares con inodoro con descarga de agua y desagüe a red pública	7,5
		▪ Porcentaje hogares con agua proveniente de la red pública	15
Habitacional	Calidad de hábitat	▪ Porcentaje hogares con uso exclusivo de baño	10
		▪ Porcentaje de hogares que presentan calidad de los materiales definida por el INDEC ¹	10
Pobreza	Necesidades Básicas Insatisfechas	▪ Porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) ²	20
Accesibilidad	Movilidad urbana	▪ Porcentaje de hogares con existencia de transporte público a menos de 300 m	10
Total.....			100

¹ Comprende a aquellas compuestas por materiales resistentes y sólidos en todos los parámetros (pisos paredes y techos) e incorpora todos los elementos de aislamiento y terminación.

² Las NBI permiten identificar carencias críticas de la población y caracterizar la pobreza. Se considera pobre a un hogar, o las personas que habitan en dicho hogar, cuando reúnen una o más de las siguientes condiciones: 1) hacinamiento: hogares con más de tres personas por cuarto; 2) vivienda: hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, pieza de hotel o pensión, casilla, local no construido para habitación o vivienda móvil, excluyendo casa, departamento y rancho); 3) condiciones sanitarias: hogares que no tienen ningún tipo de retrete; 4) asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela; 5) capacidad de subsistencia: hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado, cuyo jefe no haya completado el tercer grado de escolaridad primaria.

2.2.3 Etapa 3

Los usos de suelo asociados con las actividades dominantes del área definen las formas de vinculación entre los sistemas ecológicos y la sociedad. Para caracterizar los sistemas ambientales del área es central considerar las actividades desarrolladas y sus efectos sobre el territorio.

En principio, previo a identificar los usos de suelo dominantes en el área, se recopilaron los estudios existentes en re-

lación con la temática en el periurbano, siguiendo un análisis elaborado por Zulaica y Ferraro (2007). Éste contempla la evolución de las funciones del periurbano de Mar del Plata, los usos de suelo periurbano y aquellos establecidos por el Código de Ordenamiento Territorial (COT). Posteriormente, mediante el análisis de imágenes de satélite y trabajo de campo, se establecieron para el área de estudio los usos de suelo dominantes.

2.2.4 Etapa 4

Una vez analizadas las actividades que se desarrollan en el área a partir de los usos de suelo dominantes, se definieron los principales factores ambientales, tanto del medio natural como del socioeconómico, afectados por dichas actividades. Posteriormente, se construyó una matriz que permitió la valoración cualitativa de la importancia de los impactos de las actividades sobre los factores ambientales. Para ello se recurrió al método de valoración cualitativa descrito en Conesa Fernández-Vítora (1997). Una vez obtenidos los valores de importancia se establecieron categorías de los impactos (Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja), enunciándose luego los más relevantes.

La matriz de importancia es una matriz de relaciones en la cual, los casilleros de cruce, indican que la actividad ocasiona un impacto negativo sobre ese factor. Considerando esto último, se estableció un índice ponderal para cada factor, expresado en unidades de importancia (UIP).

La cantidad de unidades asignada a la totalidad de factores ambientales presenta un valor de 1000, distribuidas en los 22 factores. Dado que los sistemas ambientales se definen por la articulación entre los subsistemas ecológicos y socioeconómicos, la mitad de las unidades corresponden a factores del medio natural y la otra mitad a factores del medio socioeconómico.

En la asignación de unidades de importancia, se aplicó una ponderación directa que permite 'destacar' aquellos factores considerados más vulnerables

y 'atenuar' aquellos cuyas consecuencias no se consideran tan importantes en el conjunto o bien, sus efectos son recogidos por otros de los factores de la lista. La importancia del impacto para cada factor queda representada por un número que se deduce en función del valor asignado a los símbolos considerados en el siguiente modelo:

$$\text{Imp.} = \frac{-[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] \times UIP}{1000}$$

Donde: Imp.: importancia del impacto; I: intensidad; EX: extensión; MO: momento; PE: persistencia; RV: reversibilidad; SI: sinergia; AC: acumulación; EF: efecto; PR: periodicidad; MC: recuperabilidad y UIP: unidades de importancia asignadas al factor impactado.

Cada una de las variables que componen el modelo posee una valoración numérica (Cuadro 3). Dicha valoración es siempre negativa debido a que sólo fueron considerados impactos de ese tipo.

La aplicación del modelo facilitó la obtención de un valor de importancia para cada factor afectado por la actividad. A fin de simplificar la interpretación de la matriz de relaciones, se definieron cinco categorías de importancia del impacto (Cuadro 4).

2.2.5 Etapa 5

Una vez obtenidos los resultados derivados del desarrollo de las etapas anteriores, la determinación de sistemas ambientales surge de la integración de

Cuadro 3. Variables consideradas para dimensionar la importancia del impacto (Imp.)

INTENSIDAD (I): grado de destrucción		EXTENSION (EX): área de influencia	
Baja	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Extenso	4
Muy Alta	8		
MOMENTO (MO): plazo de manifestación		PERSISTENCIA (PE): permanencia del efecto	
Largo plazo	1	Fugaz	1
Medio plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV): reconstrucción por medios naturales		SINERGIA (SI): relación con otros impactos	
Corto plazo	1	Sin sinergismo	1
Medio plazo	2	Sinérgico	2
Irreversible	4	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC): incremento progresivo		EFECTO (EF): relación causa-efecto	
Simple	1	Indirecto (secundario)	1
Acumulativo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR): regularidad de la manifestación		RECUPERABILIDAD (MC): reconstrucción por medios humanos	
Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Recuperable de manera inmediata	1
Periódico	2	Recuperable a medio plazo	2
Continuo	4	Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Fuente: Conesa Fernández-Vitora, 1997

Cuadro 4. Categorías de importancia del impacto ambiental

Categoría	Símbolo	Valor de importancia
Muy alta	MA	menor de -2,00
Alta	A	entre -1,99 y -1,50
Media	M	entre -1,49 y -1,00
Baja	B	entre -0,99 y -0,50
Muy Baja	MB	mayor a -0,49

los sistemas ecológicos, características socioeconómicas, usos de suelo y problemas ambientales, enunciados a partir de la evaluación de los principales impactos. El resultado final es un mapa con una leyenda descriptiva de unidades ambientales. Debido a que las unidades ambientales del periurbano en estudio fueron interpretadas en términos de sistema, admiten ser diferenciadas y desagregadas en escalas de mayor detalle.

3. Resultados y discusión

3.1 Sistemas ecológicos

Los sistemas ecológicos del sector sur del periurbano de Mar del Plata fueron definidos asumiendo los principios de la Ecología del Paisaje. Burel y Baudry (2002) definen al paisaje como un nivel de organización de los sistemas ecológicos superior al ecosistema que se caracteriza esencialmente por su heterogeneidad y por su dinámica, controlada en gran parte por las actividades humanas. Los paisajes definen y reúnen expresiones que admiten el tratamiento integral y sistémico de un área (Ruhe, 1969; Bertrand, 1970; Tricart, 1977; Forman y Godron, 1985; Zonneveld, 1989; Forman, 1995; Farina, 1998; Naveh y Lieberman, 2001). La caracterización de los principales sistemas ecológicos (Figura 2; Cuadro 5) permite identificar las restricciones y potencialidades del territorio, definiendo bases espaciales necesarias para formular modelos más sustentables de ocupación y uso del espacio periurbano en estudio.

3.2 Condiciones socioeconómicas

Se definió un índice representativo de las condiciones socioeconómicas (ICSE) para cada uno de los radios censales que integran el área periurbana en estudio. Como puede observarse en la figura 3, los valores más bajos del índice (inferiores a 25) oscilan entre 13 y 24 y se localizan en el centro, hacia el norte y en el oeste del sector, abarcando en total una superficie de 1.820,5 ha y una población de 961 ha-

bitantes, los cuales representan el 4,2% del total. En contraposición, los valores más altos del índice (superiores a 75) se presentan hacia el sudeste, en el área costera próxima al ejido urbano. La superficie que abarcan es de 192,8 ha y agrupan una población de 2.466 habitantes, es decir el 10,8% del total de habitantes en el área.

Se distinguen claramente dos sectores: uno costero y otro interior. El primero abarca un corredor turístico dotado de algunas infraestructuras, balnearios y con viviendas para veraneo o segundas residencias que presenta características semejantes a las del ejido urbano. El sector periurbano interior manifiesta los valores más bajos del índice, evidenciándose principalmente, en la ausencia de servicios básicos. En consecuencia, esta zona es la más vulnerable del área de estudio.

3.3 Usos de suelo

El periurbano constituye un escenario de cambios muy dinámicos en el uso del suelo. Muchas veces los usos modifican sustancialmente las condiciones de los ecosistemas naturales o algunos de sus elementos, mientras que en otros se desarrollan actividades que conservan algunos rasgos de ecosistemas nativos.

Antes de hacer referencia al área de estudio, se opta por realizar un análisis de las actividades desarrolladas en todo el periurbano de Mar del Plata. Los usos de suelo y las actividades desarrolladas en este espacio han ido variando en el tiempo. Existe un trabajo inédito (Eche-

Cuadro 5. Sistemas ecológicos (SE) definidos en el periurbano del sector sur de Mar del Plata

SE	Descripción
Ambientes serranos	<p>Sistema ecológico de <i>ambientes serranos</i> con pendientes moderadas y pronunciadas, caracterizado en su constitución por el marcado predominio de ortocuarcitas sobre las cuales es frecuente encontrar una cubierta sedimentaria cuaternaria de espesor variable, con delgados niveles de tosca y desarrollo del suelo. La capacidad de retención de agua en el suelo está condicionada por el relieve y los valores de profundidad donde es más probable hallar el primer nivel de agua subterránea, oscilan entre los 30 y 40 metros. Allí se encuentran las nacientes de los principales arroyos que caracterizan el área. Los suelos dominantes se clasifican como hapludoles líticos, los cuales presentan contactos líticos cercanos a la superficie; en las pendientes medias e inferiores predominan los argiudoles líticos y típicos. Presentan buena a regular aptitud para el desarrollo de cultivos, encontrándose limitados por la profundidad y la susceptibilidad a la erosión. La vegetación natural ha sido completamente modificada fundamentalmente por el desarrollo de la actividad minera en algunos sectores y actividades agropecuarias en otros</p>
Lomas	<p>Sistema ecológico de <i>lomas</i> caracterizado por pendientes que oscilan entre el 3% y 6%, formado por sedimentos y sedimentitas de baja consolidación, de textura limo-arenosa, limo-arcillosa y, en algunos sectores, arenas medianas a finas que fueron transportadas y depositadas en forma de manto continuo cubriendo la geomorfología originaria y obliterando en gran medida, los valles preexistentes. Presenta buenas condiciones de drenaje superficial e interno y los valores de profundidad donde es más probable hallar el primer nivel de agua subterránea, oscilan entre los 5 y 20 metros. Los suelos dominantes se clasifican como argiudoles típicos, poseen muy buena aptitud para el desarrollo de actividades agropecuarias y, dadas las pendientes, son susceptibles a la erosión. La vegetación natural ha sido completamente sustituida, ya sea por urbanizaciones en las áreas próximas al ejido urbano y vías de comunicación y por cultivos intensivos y extensivos en las áreas más distantes</p>
Llanura ondulada	<p>Sistema ecológico de <i>llanura ondulada</i> caracterizado por un relieve suave de pendientes rectas a veces cortadas profundamente por los valles de los cursos de agua; los sedimentos que la forman se han depositado entre unos 18.000 y 10.000 años antes del presente, cubriendo antiguas divisorias y obliterando los valles preexistentes. Presenta buenas condiciones de drenaje superficial e interno y los valores de profundidad donde es más probable hallar el primer nivel de agua subterránea, oscilan entre los 5 y 20 metros. Los suelos dominantes se clasifican como argiudoles típicos; poseen muy buena aptitud para el desarrollo de actividades agropecuarias y su única limitante es la susceptibilidad a la erosión. La vegetación natural ha sido completamente sustituida, ya sea por urbanizaciones en las áreas próximas al ejido urbano y vías de comunicación y por cultivos intensivos y extensivos en las áreas más distantes</p>
Valles	<p>Sistema ecológico de <i>valles</i> que se corresponde con los cursos de agua más importantes presentes en el área (arroyos Las Chacras, Lobería y Corrientes). Los flancos de los valles presentan escasa expresión areal y los cauces en general son angostos (no más de 5 m), poco profundos y presentan generalmente bajos elongados en sus cabeceras, donde se tornan más difusos. Las condiciones de drenaje son pobres y los valores de profundidad donde es más probable hallar el primer nivel de agua subterránea, oscilan entre los 0 y 5 metros. Los suelos no poseen aptitud agropecuaria, ya que las condiciones de anegamiento determinan su régimen ácuico de humedad. La vegetación natural se conserva en sitios muy reducidos y en sectores próximos a áreas urbanizadas presenta signos de degradación</p>
Ambientes costeros	<p>Sistema ecológico de <i>ambientes costeros</i> integrado por geofomas de acumulación como los médanos situados en las desembocaduras de los arroyos, las playas que definen la costa marplatense y geofomas de erosión como es el caso de los acantilados donde los procesos erosivos han dado por resultado un fuerte retroceso de la línea de costa en algunos sectores. El desarrollo de los suelos es muy débil y cuando existe, los mismos presentan un desarrollo incipiente, siendo clasificados a nivel de Orden como entisoles, los cuales no admiten usos con fines productivos. Las comunidades naturales de vegetación han sido fuertemente modificadas, aunque se presentan algunas especies naturales como <i>Poa lanuginosa</i> y <i>Adesmia incana</i></p>

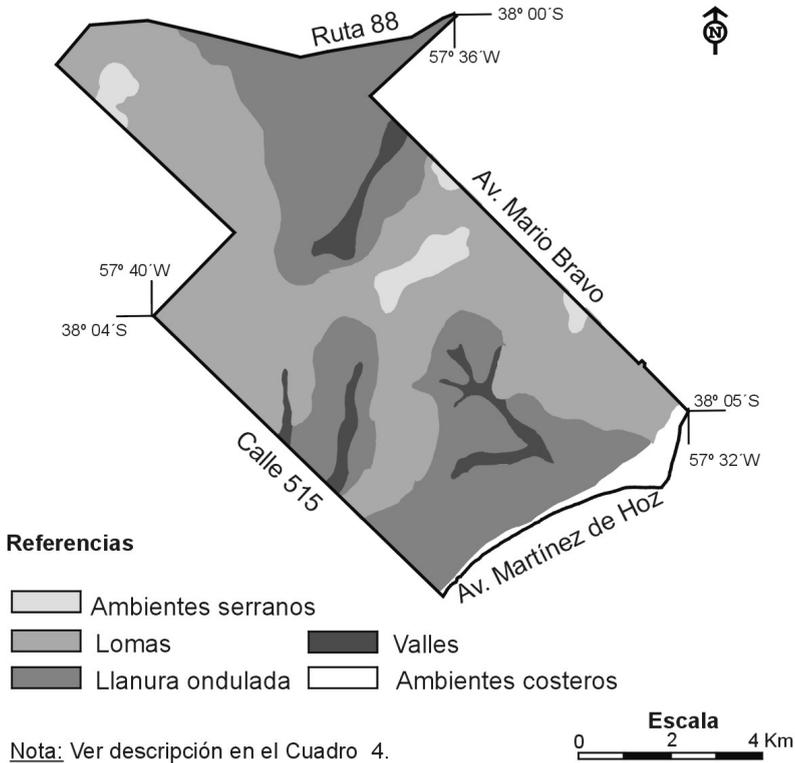


Figura 2. Sistemas ecológicos definidos en el sector sur del periurbano de Mar del Plata

churi *et al.*, 1998), en el cual se estudió la evolución del periurbano a partir de las actividades dominantes en distintos períodos. Entre 1850-1919 se define como una delgada franja de no-ciudad, luego, entre 1919-1976, como abastecedor de alimentos frescos y, a partir de 1950, como una franja potencial de tierra liberada para especulación. Actualmente se destacan funciones residenciales, recreativas, productivas (agropecuarias, mineras, industriales), de saneamiento urbano.

El mapa de uso de suelo para el partido de General Puyerrredon, cuya configu-

ración a esa escala se mantiene en la actualidad, fue elaborado por Müller (1995) en la Carta Ambiental. En dicho mapa se definen 11 unidades, de las cuales, las actividades más importantes en el área periurbana son las siguientes: agricultura intensiva, industriales, residenciales, minería de suelos, minería de rocas, turísticas y recreativas y de conservación.

Desde el punto de vista normativo, la Ley provincial 8.912 (promulgada en 1977) rige el Ordenamiento del Territorio de la provincia de Buenos Aires. En concordancia con la ley citada, el Código de Ordenamiento Territorial (COT) del par-

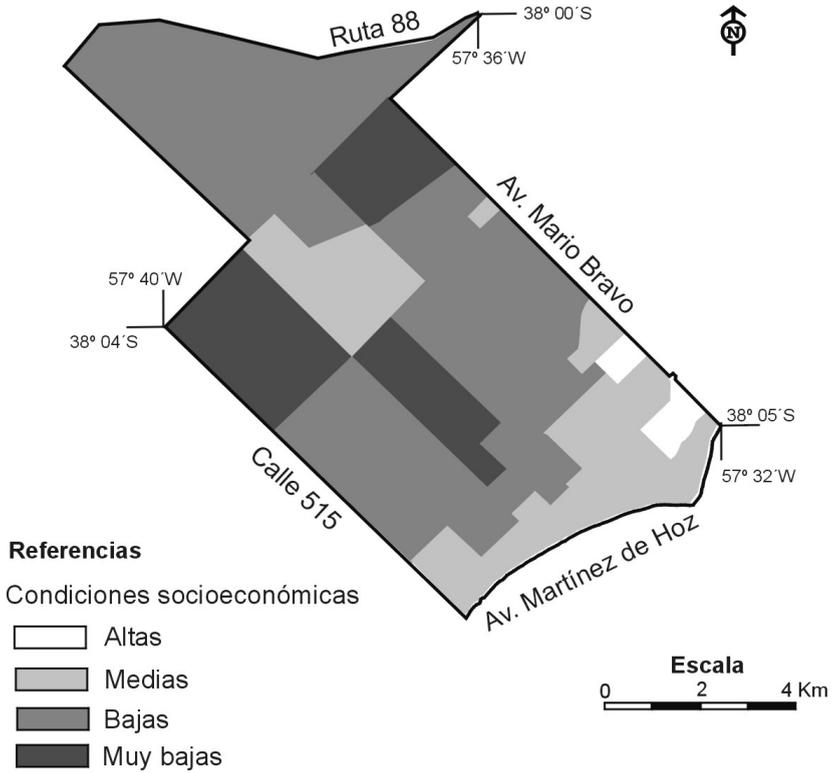


Figura 3. Condiciones socioeconómicas de la población en el sector sur del periurbano de Mar del Plata

tido de General Pueyrredon, tal como lo especifica en sus alcances, regula el uso, ocupación, subdivisión, equipamiento del suelo y todos aquellos aspectos que tengan relación con el ordenamiento territorial.

El periurbano de Mar del Plata incluye áreas definidas en el COT como urbanas intraejidales, extraejidales, complementarias y rurales, que presentan características específicas. Las dificultades para el ordenamiento del periurbano se manifiestan en la diversidad de usos normados por el COT, que ponen en evidencia la heterogeneidad y complejidad característica de estos espacios.

En el periurbano en estudio se pueden definir, a grandes rasgos, seis tipos bien diferenciados de uso de suelo: residenciales (en general más abiertos si se comparan con los del ejido urbano), turísticos y recreativos (campos de golf y asociados con la costa), agrícolas (destinados a cultivos intensivos y extensivos), industriales (existe en el área un distrito industrial incompatible con el uso residencial), de saneamiento urbano (correspondiente al sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos) y mineros (destacándose en el área la minería de rocas de aplicación a cielo abierto). Dentro de los sectores destinados a usos residenciales, se diferen-

ciaron aquellos que presentan plantaciones forestales relevantes, características de algunas áreas de expansión urbana en Mar del Plata. La distribución espacial de los usos se presenta en la figura 4.

En relación con las intensidades de uso de suelo en el periurbano, Monteverde (2005) señala que el ordenamiento territorial de Mar del Plata no resulta diferente del aplicado en la mayoría de las ciudades argentinas. En este sentido, destaca una tendencia ‘natural’ de una densidad edilicia decreciente desde el centro hacia la periferia. Dicho prin-

cipio, se traduce en elevados índices de edificación para los sectores urbanos más centrales, que van disminuyendo hasta encontrar los más bajos, precisamente en las zonas que se ubican hacia el borde con el área rural. El mismo autor remarca que, esta particularidad de la normativa urbanística argentina, se manifiesta en Mar del Plata con un claro estímulo a la expansión de la ciudad con muy bajos niveles de ocupación y densidad. Esto origina problemas, fundamentalmente en la dotación de infraestructura y servicios.

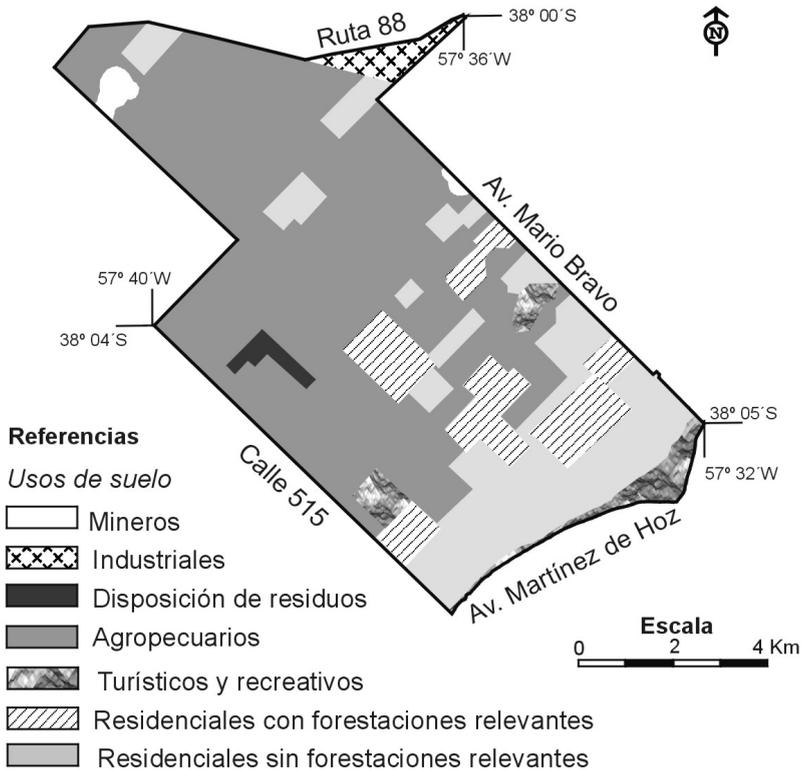


Figura 4. Usos de suelo dominantes en el sector sur del periurbano de Mar del Plata

3.4 Impacto ambiental de las principales actividades

Se seleccionaron 22 factores ambientales correspondientes al medio natural y socioeconómico (descritos en las etapas 1 y 2) y se definieron las actividades a ser evaluadas (identificadas en la etapa 3). Dentro de las actividades se consideraron: minería, actividades industriales, saneamiento urbano (disposición de residuos), agrícolas y residenciales. Dada su escasa significación en relación con los impactos, no fueron consideradas las actividades turísticas y recreativas. Posteriormente, se construyó la matriz de importancia de los impactos globales de cada una de las actividades sobre los factores ambientales seleccionados.

Siguiendo el procedimiento desarrollado en la metodología se establecieron los valores de importancia de los impactos. El cuadro 6 constituye la matriz resultante, en la cual se especifican las actividades, factores, unidades de importancia asignadas a cada factor y los valores de importancia de los impactos, los cuales fueron clasificados según la categoría que integren: Muy Alta (MA), Alta (A), Media (M), Baja (B) y Muy Baja (MB).

El análisis de la matriz permite resaltar las siguientes cuestiones:

- La actividad minera, al ser una actividad extractiva y de transformación primaria de materiales de la corteza terrestre, genera condiciones extremas de modificación de los ecosistemas naturales, fundamentalmente en

las formas del terreno, la naturaleza de los suelos y la diversidad de especies de flora, contribuyendo además al agotamiento de recursos no renovables en el área. Asimismo, la actividad genera daños sobre la infraestructura de transporte y degradación de las vistas escénicas de las sierras.

- Las actividades industriales poseen escasa representación espacial en el sector, pero sus efectos trascienden los límites del área sobre la cual se llevan a cabo. Los problemas ambientales ocasionados son muy complejos y de una gran diversidad que depende fundamentalmente del rubro de la industria. Las industrias que causan mayores impactos son aquellas clasificadas como de segunda y tercera categoría según la Ley Provincial 11.459 (Ley de Radicación Industrial). Los establecimientos industriales clasificados como de segunda categoría se consideran incómodos, mientras que los de tercera categoría son peligrosos. La ecuación polinómica integrada por cinco términos (rubro, efluentes y residuos, riesgos, dimensión y localización) determina el Nivel de Complejidad Ambiental que define la categoría que integra cada establecimiento. Los mayores impactos se producen sobre las aguas, alterando su calidad a través de procesos de contaminación derivados de los efluentes generados por la propia actividad, sobre la población tanto cercana como aquella situada en el área de influencia indirecta y sobre la infraestructura urbana (principalmente por las acciones que tienen

Cuadro 6. Matriz de importancia de los impactos

Factores		Actividades	UIP	Mineras	Industriales	Disposición de residuos	Agrícolas	Residenciales
Medio biofísico	Geomorfología	Formas del terreno	50	-2,80 MA		-2,80 MA	-1,10 M	-1,45 M
		Pendientes-Estabilidad	30	-1,59 A				
	Suelos	Naturaleza	40	-2,28 MA	-1,60 A	-2,24 MA		-1,52 A
		Procesos erosivos	20	-0,72 B			-1,20 M	
		Calidad	30		-1,20 M	-1,44 M	-1,20 M	-0,90 B
	Aire	Calidad	30	-0,93 B	-1,14 M	-0,87 B	-0,87 B	-0,66 B
		Medio sonoro	20	-0,44 MB	-0,64 B	-0,48 MB		-0,38 MB
	Agua	Calidad	50	-1,50 A	-2,20 MA	-2,30 MA	-1,95 A	-2,10 MA
		Cantidad	30	-0,51 B	-0,63 B		-0,81 B	-0,69 B
		Flujos	20	-0,80 B	-0,54 B	-0,76 B	-0,48 MB	-0,64 B
	Recursos naturales no renovables		50	-2,25 MA	-1,15 M			
	Flora	Diversidad	50	-2,05 MA	-1,40 M	-2,20 MA	-2,75 MA	-2,00 MA
		Replacación vegetal	20	-0,62 B	-0,76 B	-0,82 B	-0,74 B	-0,60 B
	Fauna	Diversidad	30	-1,17 M	-1,14 M	-1,71 A	-1,65 A	-0,93 B
Hábitats		30	-1,23 M			-1,71 A	-1,20 M	
Medio socioecon.	Usos del suelo	Usos actuales	50	-1,30 M	-1,10 M	-2,00 MA		
		Usos potenciales	50	-1,70 A	-1,65 A	-1,70 A		
	Infraestructura y servicios públicos		100	-3,40 MA	-2,80 MA	-2,60 A	-1,90 A	-4,10 MA
	Otras actividades económicas		100	-3,50 MA	-5,00 MA	-5,00 MA	-4,20 MA	
	Población	Área influencia directa	50	-1,25 M	-2,10 MA	-2,05 MA	-1,85 A	
		Área influencia indirecta	100			-3,00 MA		
Medio perceptual/Vista escénica		50	-2,00 MA	-1,90 A	-2,60 MA			

que ver con el transporte de materias primas y productos).

- En relación con la disposición final de residuos sólidos urbanos, el medio socioeconómico se encuentra fuertemente impactado; esto se debe no sólo a las características propias de la actividad sino también a la vulnerabilidad de la población involucrada tanto directa como indirectamente.

También presenta una alta incidencia sobre los usos actuales, posibles usos futuros, infraestructura y medio perceptual. También inciden negativamente sobre las actividades económicas locales, como por ejemplo el potencial desarrollo de actividades productivas con certificaciones ambientales. Produce además, altos impactos sobre la geomorfología del

terreno, generando nuevas formas positivas de relieve, sobre la naturaleza del suelo que se altera completamente, la diversidad de la vegetación y la calidad de las aguas a través de los lixiviados. Cuando se hace referencia a la fauna local, es importante aclarar que la generación de 'neo hábitats' ocasiona la aparición de especies indeseables favorecidas por las nuevas condiciones.

- Las actividades agrícolas definen estructuras espaciales que implican un grado relativamente alto de artificialización de los sistemas ecológicos originales. De acuerdo con Odum (1992), los agroecosistemas se asemejan a los sistemas urbano-industriales por su amplia dependencia e impacto sobre el exterior; esto es, ambos despliegan ambientes con grandes entradas y salidas de materia y energía. Sin duda, uno de los factores más afectados es la flora nativa, la cual es sustituida por cultivos, modificándose sustancialmente el hábitat de especies de fauna y favoreciendo otras con características invasoras. El uso extendido de agroquímicos ocasiona indirectamente impactos negativos sobre la calidad de las aguas y sobre la población que los manipula que, generalmente, es la más vulnerable. También existen efectos adversos sobre la población en el área de influencia que se encuentra expuesta a riesgos asociados al consumo o contacto con agua contaminada con agroquímicos. Si bien las actividades agrícolas aceleran los procesos erosivos, la buena aptitud que carac-

teriza los suelos pampeanos atenúa los efectos de las malas prácticas; sin embargo, los usos intensivos pasados y actuales indican que esta categoría de importancia (Media) presenta validez en el corto plazo ya que sus efectos en el mediano y largo plazo, podrían intensificarse significativamente.

- Finalmente, los usos residenciales afectan en menor medida a los factores seleccionados. Aquí, los impactos más altos se presentan sobre la infraestructura, debido a que las áreas residenciales presionan fuertemente sobre la infraestructura y demanda de servicios. También los impactos adquieren importancia Muy Alta en relación con la calidad de las aguas debido principalmente a que, dada la ausencia de servicio cloacal, la mayor parte de la población evacua los efluentes cloacales a pozos negros, muchas veces sin ninguna protección. La diversidad de especies de flora también se modifica de manera importante con la presencia de vegetación exótica, muchas veces forestaciones que, además de sus funciones ecológicas, inciden positivamente en las características del paisaje.

3.5 Sistemas ambientales

La integración de los resultados precedentes permitió definir ocho sistemas ambientales para el sector sur del periurbano de Mar del Plata. Dichos sistemas se describieron en función de sus características ecológicas, las principales actividades que se desarrollan en ellos y su

grado de intervención, lo cual implica a la estructura resultante del proceso de conversión de los sistemas naturales en culturales.

También se han mencionado para cada uno de los sistemas, los problemas ambientales más relevantes derivados de los desajustes en la relación sociedad-naturaleza. Asimismo, en algunos de ellos se identificaron subsistemas, posibles de ser diferenciados en la escala de trabajo utilizada, con características particula-

res. En la figura 5, se muestra la distribución espacial de los sistemas ambientales cuya leyenda descriptiva se presenta en el cuadro 7.

La definición de sistemas ambientales en el sector estudiado contribuye a la comprensión de su problemática ambiental, constituyéndose en un instrumento básico para la elaboración de programas o proyectos de desarrollo local tendentes a la gestión integral y sustentable del área.

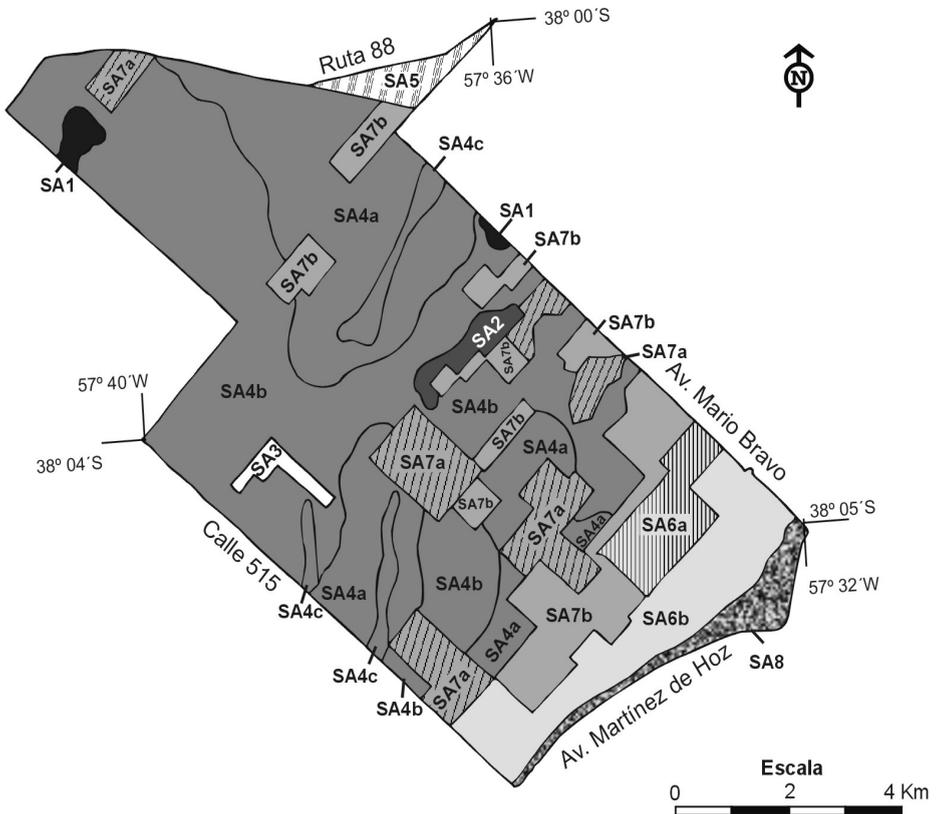


Figura 5. Sistemas ambientales definidos en el sector sur del periurbano de Mar del Plata. Ver el cuadro 6

Cuadro 7. Sistemas ambientales (SA) definidos en el periurbano del sector sur de Mar del Plata

SA	Descripción
SA1	<p>Sistema ambiental serrano de relieve fuertemente ondulado y suelos poco profundos, donde la explotación minera de rocas de aplicación a cielo abierto domina las condiciones actuales, creando neogeofomas negativas con significativos cambios en la dinámica hídrica y estabilidad de los ecosistemas.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> muy alto.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> destrucción de hábitats, desestabilización de pendientes y del régimen hidrológico local, agilización de procesos erosivos, pérdidas de biodiversidad, degradación paisajística, explotación de recursos no renovables</p>
SA2	<p>Sistema ambiental serrano de relieve fuertemente ondulado y suelos poco profundos con buenas condiciones de drenaje, apto para el desarrollo de actividades agrícolas y cuya limitante principal es la susceptibilidad a la erosión; actualmente se encuentra ocupado por agroecosistemas.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> alto.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> erosión actual y/o riesgos de erosión futura con las consiguientes pérdidas del potencial productivo de los suelos, simplificación de la vegetación nativa con pérdidas de hábitats y biodiversidad; contaminación de aguas y suelos por uso sostenido de agroquímicos</p>
SA3	<p>Sistema ambiental de relieve ondulado y suelos profundos con buenas condiciones de drenaje, severamente modificado por la disposición de residuos sólidos urbanos que crea ecosistemas antrópicos con fuertes condiciones impactantes.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> muy alto.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> sustitución de hábitats, aparición de especies indeseables, pérdida de calidad de los suelos y de su potencial productivo, contaminación de recursos hídricos como consecuencia de la lixiviación y transporte de sustancias peligrosas, degradación social y paisajística, exposición a situaciones de riesgo, limitaciones para la instalación de emprendimientos actuales y futuros</p>
SA4	<p>Sistema ambiental de relieve suavemente ondulado y ondulado, en ocasiones recortado por valles, que presentan suelos profundos y buenas condiciones de drenaje con buena aptitud agrícola, ocupados fundamentalmente por cultivos agrícolas intensivos (hortícolas) y también extensivos (trigo, soja).</p> <p><u>Grado de intervención:</u> alto.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> simplificación de la vegetación nativa con pérdidas de hábitats y biodiversidad (especies de flora y fauna), contaminación de aguas y suelos por uso sostenido de agroquímicos con riesgos hacia la población en su área de influencia, ligera a moderada erosión actual y peligro de erosión potencial.</p> <p><u>Subsistemas:</u> en función de las características del relieve se pudieron diferenciar tres subsistemas principales: uno de relieve suavemente ondulado (SA4a), otro de relieve ondulado (SA4b), más susceptible a los procesos erosivos y un último subsistema de relieve más deprimido asociado a las vías de escurrimiento (SA4c), el cual adquiere una escasa representación espacial</p>
SA5	<p>Sistema ambiental de llanuras suavemente onduladas que presentan suelos profundos con buenas condiciones de drenaje ocupados por actividades industriales sin admitir otros usos urbanos.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> muy alto</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> contaminación de suelos, contaminación directa o indirecta de recursos hídricos, contaminación directa por emisión de gases derivados de los distintos procesos productivos con posibles riesgos sobre la salud de la población</p>

SA6	<p>Sistema ambiental de relieve suavemente ondulado y ondulado que presenta suelos profundos y buenas condiciones de drenaje ocupado por usos residenciales de baja densidad que constituyen en gran parte viviendas de veraneo o segundas residencias o bien, de residencia permanente de población de condiciones socioeconómicas medias a relativamente altas.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> alto.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> presión sobre la infraestructura y servicios urbanos, fundamentalmente durante el período estival.</p> <p><u>Subsistemas:</u> en función de la cobertura vegetal presente en las urbanizaciones, se pudieron diferenciar dos subsistemas principales: el residencial costero con forestaciones relevantes (SA6a) y el residencial costero sin significativas plantaciones forestales (SA6b)</p>
SA7	<p>Sistema ambiental de relieve suavemente ondulado y ondulado con suelos profundos y con buenas condiciones de drenaje, ocupado por usos residenciales de baja densidad, a veces caracterizados por la presencia de montes implantados, y cuya expansión ha sido favorecida fundamentalmente por las vías de comunicación.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> moderado a alto.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> aumento de la demanda de infraestructura y servicios con altos costos económicos para dotar de servicios áreas de baja densidad, condiciones de vulnerabilidad sanitaria.</p> <p><u>Subsistemas:</u> en función de la cobertura vegetal presente en las urbanizaciones y la presencia de áreas de recreación, se pudieron diferenciar dos subsistemas principales: el residencial interior con forestaciones relevantes y campos deportivos (SA7a) y el residencial interior sin significativas plantaciones forestales (SA7b)</p>
SA8	<p>Sistema ambiental costero integrado por playas, médanos y acantilados, los cuales conservan características de los ecosistemas naturales y son utilizados con fines turísticos y recreativos asociados a las actividades de veraneo.</p> <p><u>Grado de intervención:</u> bajo a moderado.</p> <p><u>Problemas ambientales:</u> muchas de estas áreas se encuentran sometidas a procesos de erosión costera creciente</p>

4. Consideraciones finales

- En el sector periurbano estudiado coexisten numerosas formas de vinculación entre el medio natural y socioeconómico. En ocasiones, las interacciones que se establecen entre ambos medios presentan desequilibrios, generándose problemas ambientales cuyos impactos dependen del tipo, intensidad y magnitud de las acciones y de la capacidad de resiliencia del medio para asimilarlas o atenuarlas.
- La identificación de sistemas ecológicos en el área facilita la ubicación e interpretación de los fenómenos analizados y, permite caracterizar la diversidad de ecosistemas del sector sur del periurbano de Mar del Plata. Asimismo, los diferentes sistemas ecológicos identificados condicionan, de alguna manera, la estructura y el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos.
- Las metodologías de construcción de índices de las condiciones socioeconómicas, aparecen como herramientas válidas para estudiar la distribución espacial de las variables seleccionadas y visualizar rápidamente las características imperantes en cada unidad de análisis.
- La representación cartográfica de las características socioeconómicas del

área es de gran utilidad para identificar zonas más críticas dentro del espacio periurbano hacia donde dirigir prioritariamente las acciones tendientes a mejorar las condiciones de vida de la población.

- La diversidad de ecosistemas del sector y los procesos derivados de la expansión urbana han generado el desarrollo de numerosas actividades que asumen diferentes formas de expresión en el territorio, dando origen a un espacio sumamente heterogéneo.
- La aplicación de métodos cualitativos de valoración del impacto ambiental, de las actividades que caracterizan los distintos tipos de uso de suelo del área, permitió establecer niveles de importancia de los impactos sobre distintos factores ambientales, determinándose así los más afectados.
- Los contrastes espaciales tanto ecológicos como socioeconómicos del sector determinan diferencias espaciales en la expresión de los problemas ambientales. Si bien muchos de ellos derivan de actividades que requieren espacios reducidos para su funcionamiento, son numerosos los conflictos que tienen alcances territoriales superadores del ámbito en el que se lleva a cabo la actividad.
- Más allá de los resultados obtenidos específicamente para el área del estudio, el presente trabajo intenta aportar un marco metodológico para diferenciar sistemas ambientales en áreas tan heterogéneas como las periurbanas a partir de la integración de condiciones ecológicas y socioeconómicas.

- El diagnóstico integrado del área se convierte en un instrumento de síntesis de la situación ambiental actual del territorio. Asimismo, el estudio de los sistemas ambientales aporta un conjunto de bases diagnósticas necesarias para el ordenamiento territorial, pudiendo utilizarse para formular estrategias, políticas y acciones acordes con los principios de la sustentabilidad.

5. Agradecimientos

A Susana Zinger, por sus aportes, sugerencias y por el tiempo dedicado a la revisión del trabajo

6. Referencias citadas

- BARSKY, A. 2005. El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. *VII Coloquio Internacional de Geocrítica: "Los agentes urbanos y las políticas sobre la ciudad"*. Santiago de Chile.
- BERTRAND, G. 1970. *Ecologie de l'espace géographique. Recherches pour une science du paysage*, Société de biogéographie, transcripción, 195-205. Sesión del 19 de diciembre de 1969.
- BORJA, J. 2003. Ciudad y planificación: la urbanística para las ciudades de América Latina. En: M. Balbo; R. Jordán y D. Simioni (compiladores). **La Ciudad inclusiva**. 81-104. CEPAL. Santiago de Chile.

- BOZZANO, H. 2004. **Territorios reales, territorios pensados, territorios posibles: aportes para una teoría territorial del ambiente**. Espacio Editorial. Buenos Aires-Argentina.
- BUREL, F. y J. BAUDRY. 2002. **Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones**. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-España.
- CELEMÍN, J. P. 2007. *El estudio de la calidad de vida ambiental: definiciones conceptuales, elaboración de índices y su aplicación en la ciudad de Mar del Plata, Argentina*. **Revista Hologramática**. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Año V, N°8, V1, 71-98.
- CELEMÍN, J. P. y L. ZULAICA. 2008. *Aportes empíricos para la determinación de áreas homogéneas de calidad de vida en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata (Buenos Aires, Argentina)*. **Revista Hologramática**. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Año IV, N° 7, V1, 25-49.
- CIONCHI, J. 1995. Mapas de isoprofundidad e isosalinidad del agua subterránea. En: J. L. Del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores). **Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon**, Tomo 1, Etapa de Inventario. 41-48. Universidad Nacional de Mar del Plata-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata-Argentina.
- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. 1997. **Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental**. Ediciones Mundi-Prensa. Tercera Edición. Madrid-España.
- DEL RÍO, J. L.; H. MASSONE y J. CIONCHI. 1995. Mapa Geomorfológico. En: J. L. del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores). **Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon**, Tomo 1, Etapa de Inventario. 33-40. Universidad Nacional de Mar del Plata-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata-Argentina.
- ECHECHURI, H.; G. BENGÓA; R. FERRARO y H. GOYENECHE. 1998. *El periurbano marplatense como sistema complejo*. Síntesis del proyecto de investigación sobre el periurbano de Mar del Plata durante los años 1997/1998. Mar del Plata-Argentina. (Inédito).
- FARINA, A. 1998. **Principles and Methods in Landscapes Ecology**. Chapman & Hall. Great Britain.
- FERRARO, R. 1995. Mapa de Vegetación. En: J. L. Del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores). **Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon**, Tomo 1, Etapa de Inventario. 69-72. Universidad Nacional de Mar del Plata-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata-Argentina.
- FERRARO, R. y L. ZULAICA. 2007. Delimitación de la interfase rural-urbana de la ciudad de Mar del Plata, en base a indicadores ambientales. *Actas del Congreso Internacional sobre Desarrollo, Medio Ambiente y Recursos Naturales: sostenibilidad a múltiples niveles y escalas*. Tomo 3, p. 2018. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba-Bolivia.
- FORMAN, R. 1995. **Landscape Mosaic: the ecology of landscapes and regions**. Chapman and Hall. Cambridge University Press. USA.
- FORMAN, R. y M. GODRON. 1985. **Landscape Ecology**. Wiley. NY. USA.

- GARCÍA, R. 2006. **Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria**. Editorial Gedisa. Barcelona-España.
- GARCÍA, M. C. y G. VELÁZQUEZ, G. 1999. Percepción y medición de la calidad de vida en Tandil. En: G. Velázquez y M. C. García (autores y editores). **Calidad de vida urbana: aportes para su estudio en Latinoamérica**. 99-131. Centro de Investigaciones Geográficas, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIG, FCH, UNCPBA). Tandil-Argentina.
- GÓMEZ OREA, D. 2002. **Ordenación territorial**. Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid-España.
- GONZÁLEZ URRUELA, E. 1987. *La evolución de los estudios sobre áreas periurbanas*. **Anales de Geografía de la Universidad Complutense**. Nº 7: 439-448.
- INSTITUTO NACIONAL E ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INDEC). 2001. **Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas**. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Buenos Aires-Argentina.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F.; J. M. RUBIO RECIO y J. M. CUADRAT. 1992. **Geografía física**. Ediciones Cátedra. Madrid-España.
- LUCERO, P. 2004. Población y poblamiento del partido de General Pueyrredón: la combinación entre tiempo y espacio en la sociogeografía local. En: G. Velázquez, P. Lucero y J. Mantobani (autores y editores). **Nuestra Geografía local: población, urbanización y transformaciones socio-territoriales en el partido de General Pueyrredon, Argentina, 1975-2000**. 37-76. Grupo de Estudios Sobre Población y Territorio, Departamento de Geografía-Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata-Argentina.
- LUCERO, P.; I. RIVIERE; C. MIKKELSEN y F. SABUDA. 2005. Brechas socioterritoriales vinculadas con la calidad de vida de los habitantes de Mar del Plata en los inicios del siglo XXI. En: G. Velázquez y S. Gómez Lende (autores y compiladores). **Desigualdad y calidad de vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos**. 319-360. Editorial Reun, Centro de Investigaciones Geográficas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIG, UNCPBA). Buenos Aires-Argentina.
- MARINELLI, C.; S. TORCIDA, R. CEPEDA, M. GARCÍA y G. VELÁZQUEZ. 1999. Un procedimiento alternativo para la selección estadística de variables de calidad de vida. En: G. Velázquez y M. C. García (autores y editores). **Calidad de vida urbana: aportes para su estudio en Latinoamérica**. 133-141. Centro de Investigaciones Geográficas, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIG, FCH, UNCPBA). Tandil-Argentina.
- MONTEVERDE, R. (director). 2005. **Plan de Ordenamiento Territorial de Mar del Plata y el Partido de General Pueyrredon**. Plan Estratégico. Mar del Plata-Argentina.
- MORELLO, J. 2000. **Funciones del sistema periurbano, el caso de Buenos Aires**. Texto correspondiente a materia de la Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Centro de Investigaciones Ambientales, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de

- Mar del Plata (CIAM, FAUD, UNMDP). Mar del Plata-Argentina.
- MÜLLER, M. 1995. Mapa de Uso de Suelo. En: J. L. Del Río, M. J. Bó, J. Martínez Arca y M. V. Bernasconi (coordinadores). **Carta Ambiental del Partido de General Pueyrredon**, Tomo 1, Etapa de Inventario. 93-96. Universidad Nacional de Mar del Plata-Municipalidad de General Pueyrredon. Mar del Plata-Argentina.
- NAVEH, Z. y A. LIEBERMAN. 2001. **Ecología de Paisajes**. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires-Argentina.
- ODUM, E. P. 1992. **Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma**. Ediciones Vedra. Barcelona-España.
- PUJADAS, R. y J. FONT. 1998. **Ordenación y planificación territorial**. Editorial Síntesis, Colección Espacios y Sociedades, Serie Mayor. Madrid-España.
- RUEDA, S. 1999. **Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles**. Fundación Fòrum Ambiental. Cataluña-España.
- RUHE, R. 1969. **Quaternary Landscapes in Iowa**. Iowa State. University Press-Ames. USA.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA/INSTITUTO DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (SAGyP-INTA). 1989. **Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires**. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD Argentina 85/019. Buenos Aires-Argentina.
- TRICART, J. 1977. **Ecodinámica**. IBGE-SUPREN. Río de Janeiro-Brasil.
- VELÁZQUEZ, G. 2001. **Geografía, calidad de vida y fragmentación en la geografía 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 (CIG, FCH, UNCPBA).
- ZONNEVELD, L. S. 1989. *The Land Unit: a fundamental concept in landscape ecology and its applications*. **Landscape Ecol.** 3: 67-86.
- ZULAICA, L. y R. FERRARO. 2007. El periurbano de Mar del Plata: complejidad territorial y dificultades para su ordenamiento. *IV Seminario de Ordenamiento Territorial*. Instituto CIFOT, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza-Argentina.